Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

PROPUESTA DE DESARROLLO PARA LA REPÚBLICA SERBIA: APLICABILIDAD DE METODOLOGÍAS DE SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Milica Prlainovic

Julio, 2012

Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

MÁSTER UNIVERSITARIO "INNOVACIÓN TECNOLOGICA EN EDIFICACIÓN"

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROPUESTA DE DESARROLLO PARA LA REPÚBLICA SERBIA: APLICABILIDAD DE METODOLOGÍAS DE SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Autor
Milica Prlainovic

Directores

Natalia González Pericot
Ricardo Caballero Tendero

Subdirección de Investigación, Doctorado y Postgrado

Julio,2012

Índice

1. Resumen

Hasta hoy, el hombre ha sido capaz de alcanzar logros inesperados en términos de descubrimientos científicos; se ha desarrollado y ha avanzado de forma constante, al igual que sus investigaciones. Por otro lado, todo esto ha provocado varias consecuencias negativas que van unidas al desarrollo tecnológico. El hombre comenzó a utilizar la energía y los recursos naturales de manera muy egoísta, sin pensar, y sólo en los últimos años ha comenzado a considerar cuáles son los aspectos negativos de sus propios avances. Empezó a preguntarse hasta cuando la naturaleza va a tolerar el agotamiento de los recursos sin cargo.

Es evidente que el uso constante de energía y sus recursos ha dado lugar a cambios muy importantes a nivel mundial, tales como la calefacción o el alarmante nivel de contaminación del medio ambiente. Uno de los pocos lados positivos de la crisis económica es que ha conducido a los grandes contaminadores a mirar a largo plazo, plantearse el futuro ecológico y aunar esfuerzos para buscar una solución mejor que la actual. Parece que el mundo comenzó a darse cuenta de que la crisis ecológica va más allá de la puramente energética, ya que las amenazas que provienen de los ámbitos de la energía tienen un impacto directo sobre el medio ambiente; así, resolver el problema de la energía se convirtió en una prioridad desde el punto de vista ambiental.

En comparación con los países líderes de Europa y del resto del mundo, debido a la crisis financiera de Serbia, que se ha prolongado durante años, todavía no ha tenido oportunidad de desarrollar el sector energético, las nuevas tecnologías o la industria y, por lo tanto, afortunadamente, todavía no ha alcanzado un alto grado de la deterioro ecológico. Es un país muy rico en recursos naturales, especialmente los bosques y el agua, y dispone de muchas sustancias pendientes de investigación que podrían llegar a explotarse adecuadamente. La candidatura de adhesión de Serbia a la UE, confirmada a principios de este año, traerá muchos cambios e innovaciones en todo el sistema del país, por lo que tendrá un impacto directo en el desarrollo de la conciencia de todos los ciudadanos.

Dado que Serbia se considera un país en desarrollo y un excelente terreno para las inversiones extranjeras, es importante en primer lugar crear un sistema que será modelado siguiendo los ejemplos de los países con una tradición de conservación de los recursos naturales y la eficiencia energética, para así ser capaz de limitar las actividades de los inversores extranjeros poniendo el medio ambiente en el primer lugar.

Este trabajo está basado en los parámetros de las investigaciones, procesos y análisis de los sistemas que ya están en uso y que se han demostrado como buenos. El objetivo es provocar el interés sobre este tema, tomando como ejemplo Serbia, el país donde el desarrollo de la energía sigue y que representa una excelente base para la aplicación de los programas probados y eficaces, evitando de esta manera que se cometan los errores que algunos países han experimentado.

1.1 Резиме

У данашње време, човек је успео да постигне неочекиване домете када су у питању научна открића. Он се развијао и стално напредовао па су тако напредовала и његова истраживања. Са друге стране, све ово изазвало је различите негативне последице који иду паралелно са развојем технологија. Човек је почео да користи енергију и природне ресурсе врло себично и без размишљања и тек у последњих пар година је почео да се преиспитује о негативним странама сопствених напредака. Почео је да размишља до када ће му природа „допуштати“ да је исцрпљује без надокнаде.

Чињеница је да је непрестано утркивање у коришћењу енергије и њених ресурса довело до врло важних промена на глобалном нивоу као што су загревање или алармантни ниво загађености животне средине. Једна од малобројних позитивних страна економске кризе јесте та што је навела, водеће загађиваче да сагледају дугорочније еколошку будућност и да покушају уједињени да потраже боље решење у односу на досадашње.

Чини се да је свет почео да схвата да је еколошка криза озбиљнија од енергетске, будући да претње које долазе из поља енергетике директно утичу на човекову околину, стога, решавање енергетског проблема постаје приоритет са еколошке тачке гледишта.

У поређењу са водећим земљама Европе а посебно света, Србија услед финансијске кризе која траје већ годинама, нема развијену енергетику , нове технологије нити индустрију па самим тим, срећом , још увек није досегла висок степен еколошке кризе. Она је изузетно богата земља природним ресурсима, шумама и водом првенствено, и многим недовољно испитаним материјама које могу бити квалитетно искоришћене.

Кандидатура за улазак у Европску Унију која је потврђена почетком ове године унеће низ промена и иновација у целокупни систем земље па ће тако и директно утицати на развијање еколошке свести свих грађана. С обзиром да Србија тренутно важи за земљу у развоју и да представља одличан терен за иностранa улагања, врло је важно да се пре свега формира систем који ће по узору на земље са традицијом очувања енергетских ресурса и добре енергетске ефикасности моћи да лимитира њихово понашање постављајући животну средину на прво место.

Овај рад се заснива на истраживању, обради и анализи параметара и система који су већ у употреби и који су се показали као квалитетни. Оно што се жели постићи радом јесте изазивање интересовања о овој теми, узимајући србију као пример земље којој енергетски развој тек следи и која предствађа одличну основу за апликацију проверених и ефикасних програма на тај начин избегавајући грешке које су поједине земље доживеле.

1.2 Abstract

Until today, the man was able to achieve unexpected achievements in terms of scientific discovery. He has developed and progressed steadily so as his researches and inventions. On the other hand, all this has caused several negative consequences that go along with technology development. The man began to use energy and natural resources very selfishly, and without thinking and only recently have begun to examine the negative aspects of his own improvements. He began to ask himself for how long will the nature tolerate exhaustion without compensation.

It is clear that the constant race about use of energy and its resources has led to very important changes at the global level, such as heating or alarming level of environmental pollution. One of the few positive sides of the economic crisis is that the leading polluters took a look at long-term ecological future and united effort to seek a better solution than the current. It seems that the world began to realize that the ecological crisis is more serious than energy, as the threats that come from the fields of energy directly impact on the environment, thus solving the energy problem became a priority from an environmental point of view.

Compared with the leading countries of Europe and particularly the world, due to Serbian financial crisis that has lasted for years, the country has not developed energetic, new technologies or industry and thus, fortunately, has not yet reached a high degree of ecological crisis. It is a very rich country in natural resources, especially by forests and water, and many insufficiently investigated substances that are waiting to be properly exploited.

Candidacy for EU accession, which was confirmed earlier this year will bring many changes and innovations in the entire system of the country so it will directly impact on developing awareness among all citizens.

Since Serbia is true for a developing country and an excellent ground for foreign investments, it is important before anything else to create a system that will be modelled on the country with a tradition of conservation of energy resources and great energy efficiency to limit their acting by setting environment in the first place.

This work is based on the research, processing and analysis of parameters and systems that are already in use and which have proved to be good. What is to be achieved with this work is provoking interest on this subject, taking as an example Serbia, the country where energy development has yet to happen and which represents an excellent basis for application of proven and effective program in this way avoiding the mistakes that some countries have experienced.

2. Introducción

La conexión que existe entre los edificios, la infraestructura y el medio ambiente es indisoluble. Los materiales, los recursos naturales, la energía y la tierra están directamente involucrados en la vida y el diseño de cada uno de los edificios. Las estructuras construidas representan parte de nuestra vida cotidiana: existen a nuestro alrededor, las usamos, las sentimos y las incluimos en la realización de nuestras diversas funciones. Por esta razón, es importante conocer las características sociales, económicas y políticas de nuestro medio ambiente, y desear que en Serbia seamos capaces de dar lugar a la introducción de la sostenibilidad y la innovación en infraestructuras y edificios.

La sostenibilidad no es un concepto nuevo, se menciona desde hace muchos años y no está vinculada exclusivamente a construir, sino al cuidado de todos los recursos limitados necesario para llevar a cabo nuestras funciones y deseos. La idea de cuidar el medio ambiente también está presente desde hace mucho tiempo, pero su importancia está aumentando rápidamente en los últimos años, cuando por primera vez se constató cuán irresponsables somos como consumidores. Habitualmente se hace hincapié en las cuestiones técnicas, tales como materiales, tecnología de la construcción y todos los conceptos relacionados con el consumo de energía; más recientemente ha aumentado la apreciación de la importancia de los asuntos no técnicos. Ahora se reconoce que la sostenibilidad económica y social son importantes, como lo son los aspectos del patrimonio cultural del entorno construido.

Aunque se puede considerar que el concepto de construcción sostenible o construcción verde está claramente definido, es interesante observar que cada país tiene un enfoque diferente. Esto no quiere decir que sea peor o mejor, sólo que cada país actúa de manera diferente a la hora de tratar el tema, de acuerdo a sus posibilidades y prioridades. Más adelante en el trabajo se pueden observar las comparaciones entre Dinamarca y Serbia, y los resultados obtenidos de las encuestas son muy distintos. En tales casos, es necesario conocer los antecedentes del desarrollo de los países individualmente.

En Dinamarca, un país líder en materia de sostenibilidad y eficiencia energética en Europa, fluía de forma continua; por el contrario, el desarrollo de los países en el sudeste de Europa, como Serbia, fue suspendido por una serie de guerras y conflictos que han retrasado en la lista de prioridades el desarrollo de la energía. Los países que están económicamente desarrollados tienen la capacidad de prestar atención al desarrollo de edificios verdes, mientras que por el contrario, los países en desarrollo tienden a centrarse en la equidad social y viabilidad económica no considerando innovaciones en la tecnología y el diseño como prioridades inmediatas.

La clave estará en encontrar un camino que permita desarrollar simultáneamente los distintos niveles de progresos que tienen lugar dentro del país. La cuestión del medio ambiente debe ser una prioridad para todos y si el país tiene otros problemas importantes, su solución debe ser simultánea. Es necesario conectar los distintos sistemas e instituciones y proporcionar educación, con ayuda del conocimiento y la experiencia de utilizar herramientas para promover la sostenibilidad. Todos los segmentos deben ser tratados con el mismo grado de importancia y participar en la adopción y aplicación de los principios verdes, si lo que se busca es el progreso

3. Objetivos

A continuación en este trabajo serán procesados los términos que están relacionados con el medio ambiente, la sostenibilidad, la eficiencia energética y los proyectos existentes y futuros. Lo que se quiere lograr es crear una imagen clara sobre la situación actual en Europa y establecer paralelismos entre los países desarrollados y países en desarrollo, específicamente en este caso, Serbia. Este país fue elegido porque es uno de los futuros miembros de la Unión Europea y en el que los cambios importantes en las diferentes áreas están aún por venir. Se considera que es importante que los lectores estén conscientes de sus capacidades, características y sus posibilidades. Cuando se trata de otros países que han pasado por esta fase, tenemos la oportunidad de darnos cuenta de los diferentes enfoques para la solución de algunos de los temas cruciales relacionados con la construcción verde, se compararán los resultados y se encontrará la solución que se considere más adecuada para su implementación en Serbia.

En la actualidad en Serbia hay algunos evidentes esfuerzos de acercarse al nivel que tienen la mayoría de los países europeos, y está claro que Serbia va a adaptar su legislación para cumplir con este objetivo con mayor rapidez. Uno de los indicadores del progreso en esta dirección es la Directiva EPBD (Energy Performance Building Directive), que acaba de entrar en el sistema de Serbia y que a partir de septiembre de este año será parte de la documentación requerida en la construcción de edificios.

El objetivo del trabajo es además analizar los dos sellos más extendidos en materia de sostenibilidad y eficiencia energética en edificación, los certificados LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) y BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*). Es importante señalar que en Serbia todavía no existe un marco legal que los edificios deban cumplir, y por lo tanto el uso de los dos sistemas es igualmente válido, y puede ayudar a dirigir los esfuerzos en la dirección adecuada.

En 2010 por primera vez se mencionó la idea de establecer el Consejo de Construcción Verde de Serbia (*Savet Zelene gradnje Srbije*) y un poco después se celebró la primera feria de la construcción verde en Belgrado. Ahora, el Consejo está tratando de acercar las normas europeas de la construcción y aplicarlas en Serbia. Por ahora cuenta con nueve edificios introducidos en el proceso de certificación a través de los requisitos del sistema LEED. Se espera que este número aumente considerablemente cuando el documento de la Energy Performance Building Directive (EPBD) se haga obligatorio por ley.

Este trabajo intenta presentar Serbia a través de su sector residencial, el estado actual de la construcción y la relación de proyectos existentes y futuros. La crisis económica que se siente en todo el mundo ha detenido las grandes inversiones en el sector de la construcción, pero también ha dado espacio y tiempo para comprender mejor la relación hombre-medio ambiente.

4. Antecedentes. Estado del arte

4.1 Introducción a la situación actual en Serbia

Descripción de la división del mercado del sector energético, la situación actual, y programas para mejorar la eficiencia energética según los datos desde *Primer plan de acción para la eficiencia energética de Serbia para el período 2010-2012*

- En la preparación de este documento se han utilizado los datos disponibles sobre el consumo final de energía en la industria, transporte y otros sectores (datos sumados sobre los servicios residenciales, comerciales y públicos y agricultura) para el año 2008 en el balance energético oficial para 2010, basado en un análisis estadístico y los datos disponibles, se realizó una estimación aproximada de los datos sobre el consumo de energía en el sector residencial, agricultura, sector residencial y comercial (la separación del consumo de estos dos sectores no podía ser más precisa)

4.1.1 Los órganos administrativos

La velocidad del establecimiento de la política energética, y más tarde, su aplicación, depende exclusivamente de la política del país. Es necesario establecer un equilibrio entre el desarrollo económico y energético y tratarlos de forma simultánea. La consecución de estos objetivos en Serbia depende del Ministerio de Energía y Minas y la Ley de la Energía destaca los objetivos y métodos de ejecución. Los instrumentos para lograr el cumplimiento de esta ley se basan en:

- Estrategia de desarrollo de energía de Serbia
- Programa de implementación de la estrategia
- Balance energético

La Estrategia fue aprobada en mayo de 2005 y explica las metas a cumplir hasta el año 2015. Se procesaron los problemas actuales y futuros en el ámbito de la energía, la identificación de los programas prioritarios que podrían contribuir al desarrollo de los sectores energéticos y económicos, así como el proceso de integración europea.

Una de las prioridades de la estrategia presenta el uso de la energía renovable, eficiencia energética y las nuevas tecnologías de energía respetuosas con el medio ambiente. La eficiencia energética también es reconocida como una prioridad en la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Republica Serbia *(Strategija održivog razvoja Republike Srbije)*

Además de los mencionados Ministerio de Energía y Minas, otras instituciones del estado también participan activamente en el campo de la eficiencia energética, como el Ministerio de Medio Ambiente y Planeamiento Urbano, la Agencia de la Eficiencia Energética y la Agencia de la Energía de la Republica Serbia. Sus responsabilidades se explican a continuación.

- El Ministerio de Energía y Minas es responsable de determinar los objetivos de política energética y su forma de implementación, apoyo legal, sistema de tarifas, el permiso de la energía, la garantía de seguridad del abastecimiento de servicios energéticos y la energía.

- El Ministerio de Medio Ambiente y Planeamiento Urbano se encarga de regular las propiedades de la energía y los métodos de cálculo de las propiedades térmicas de los edificios, los requisitos de energía para las instalaciones nuevas y existentes, así como el contenido de los certificados expedidos a personas físicas y jurídicas, la preparación de documentos de planificación, el contenido y la forma de emitir los permisos de construcción y ocupación.
- La Agencia para la Eficiencia Energética es responsable de la preparación de programas y medidas para fomentar el uso racional y eficiente de la energía y el seguimiento de su aplicación, el establecimiento de criterios para evaluar la eficiencia del uso de energía en el equipo y el método de marcado de acuerdo con las normas y estándares internacionales, proponiendo el apoyo financiero y técnico para preparación y ejecución de proyectos prioritarios, y actividades de asesoramiento para mejorar la eficiencia energética.
- La Agencia de Energía de la Republica Serbia es responsable de la adopción del sistema de tarifas para el cálculo de la electricidad y el gas natural para clientes , establece una metodología para la determinación de los elementos arancelarios para el cálculo del precio de la electricidad y el gas natural, y emite las licencias para la realización de las actividades energéticas.

Además de estas instituciones nacionales, existen cinco centros regionales de eficiencia energética y las redes para lograr eficiencia energética en la industria de Serbia que fundaron facultades de Ingeniería mecánica de Belgrado, Nis, Novi Sad , Kragujevac y Kraljevo, con el fin de apoyar la implementación de políticas de eficiencia energética.

El Ministerio de Energía y Minas ha presentado una propuesta de la ley del consumo racional de la energía, pero por motivos económicos su aplicación todavía no es posible. Esta ley fomenta el uso racional y eficiente de la energía y los aspectos energéticos en la producción, transporte, distribución y consumo de la energía.

En particular: las normas básicas de la política racional del uso de energía, sistema de gestión energética, etiquetado de la clase y los requisitos mínimos de eficiencia energética de los productos que consumen energía, o afectan directa o indirectamente al consumo de energía

Los principales objetivos de la Ley del consumo racional de la energía son contribuir a aumentar la seguridad del suministro de energía y su uso eficiente, aumentar la competitividad de la economía, reducir el impacto negativo del sector energético sobre el medio ambiente, fomentar un comportamiento responsable en materia de energía , basado en la aplicación política de uso racional y eficiente de medidas de eficiencia energética y la energía en los sectores de la producción, transmisión, distribución y uso de la energía.

4.1.2 El proceso de adopción de documentación jurídica en Serbia

- La Ley de Planificación y Construcción entra en vigor en el año 2009 y supone la introducción de la obligación de expedir certificados (pasaportes) de las propiedades energéticas del edificio
- Diciembre de 2009 – se reúnen los expertos de las áreas de construcción, arquitectura e ingeniería industrial bajo la iniciativa del Ministerio de Medioambiente y Planificación Ambiental, con el objetivo de elaborar la propuesta de un Reglamento de Eficiencia Energética.
- Febrero de 2010 – se forman tres grupos de trabajo compuestos por expertos en urbanismo, arquitectura y construcción, que acceden a elaborar el Reglamento
- Marzo de 2011 – Se entregan al Ministerio los esbozos de los dos reglamentos
- Agosto de 2011 – se publican los siguientes Reglamentos:

Reglamento de la Eficacia Energética de Edificios: en él se prescriben las condiciones técnicas para las entidades urbanísticas, los parámetros arquitectónicos y urbanísticos, las propiedades de los materiales de construcción, los requisitos para los sistemas de aislamiento , la metodología de cálculo de indicadores de la eficacia energética de edificios.

El Reglamento de Condiciones, Contenidos y Modo de expedición de certificados de eficacia energética de edificios, con el que se definen los tipos de edificios con obligación de aplicar el Reglamento, el procedimiento de expedición y la vigencia del certificado energético, la obligación de conservar el certificado, el aspecto y el contenido del certificado energético, tanto para los edificios de viviendas, como para otro tipo de establecimientos.

– A partir del 1 de septiembre de 2012 el pasaporte energético será parte obligatoria de todos los proyectos y con esto, al entrar en vigor el estudio energético, todos los futuros edificios gastarán menos energía.

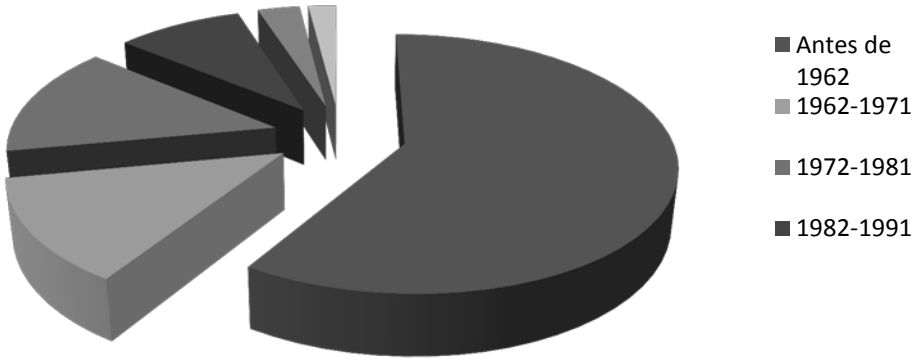
4.1.3 Residencial, comercial y sector publico

Novi Sad; Fuente de imagen: www.google.rs

Según el Plan Nacional de Eficiencia Energética (*Nacionalni plan Energetske Efikasnosti- NAPEE*) el 38% del consumo total de energía final de la Republica Serbia (o 3,129 Mtoe) incluye el sector residencial y terciario.

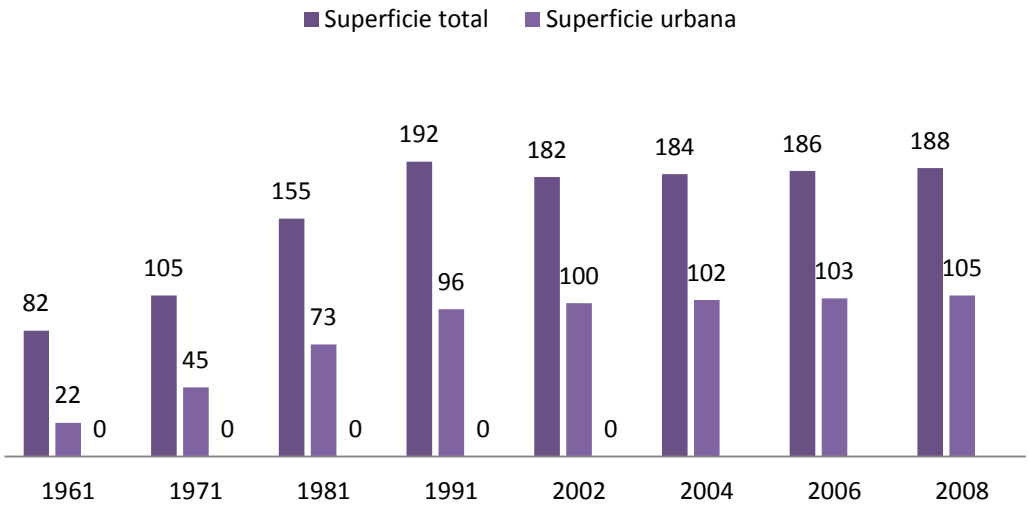
Debido a la dificultad de calcular el consumo por sectores separados, como el sector doméstico y de servicios o el servicio público y el sector comercial, se estima que el sector residencial utiliza 2,253 Mtoe (un 70%) y el sector comercial, de servicio público y la agricultura 0,966 Mtoe (un 30%) . Los análisis más profundos del consumo total de la energía del sector agropecuario han llevado a estimar que representa solo 0,08 Mtoe (menos de 8%) y teniendo en cuenta que no está previsto dentro del Plan Nacional de la Eficiencia Energética, el 60% se asigna a los establecimientos comerciales y servicios y el 40% al sector público.

Los sectores residencial, comercial y público han marcado un enorme crecimiento en todos los tipos de estructura de edificación en las últimas décadas. El territorio atractivo del país dió lugar a un mayor número de inversiones en las principales ciudades, y por lo tanto en su desarrollo urbano. Surge un número creciente de edificios del carácter multiusos, con sistemas de ventilación, aire acondicionado y calefacción de alta calidad. Aunque no se puede decir que todas las instalaciones cumplen los criterios de la Unión Europea, algunos de ellos son capaces de estar en consonancia con normas estrictas. Esta tendencia está cada vez más presente, y se pretende lograr un consumo medio de energía de 100 kWh/m2.



Porcentaje de las viviendas por el período de construcción

Fuente: *Primer plan de acción para la eficiencia energética de Serbia para el período 2010-2012*

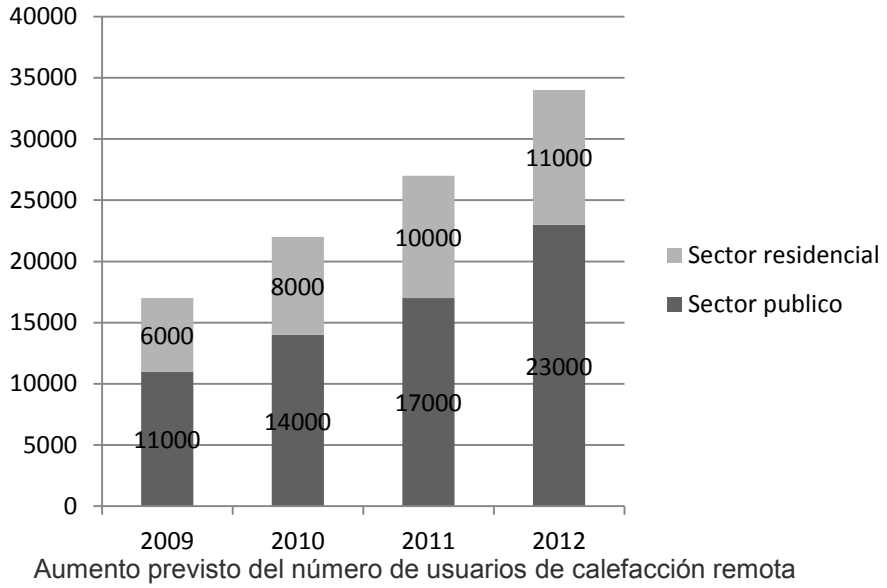


La superficie total residencial entre 1961-2008

Fuente: *Primer plan de acción para la eficiencia energética de Serbia*

Uno de los mayores son los inmuebles existentes construidos en los años setenta y ochenta que consumen dos o tres veces más energía que los edificios de reciente construcción. Los edificios más antiguos se caracterizan por una construcción de peor calidad, incluyendo materiales de aislamiento que con el tiempo perdieron su capacidad. Otro de sus defectos son instalaciones mal dimensionadas para las necesidades de los edificios. La gran dificultad radica en como influir en su cambio, ya que requiere mayores recursos económicos si se compara con el precio de instalaciones directas en los casos de edificios nuevos. La Estrategia para el Desarrollo Energético de Serbia estima que el consumo de energía anual es próximo 220 kWh/m2, mucho mayor de lo que las normas de la Unión Europea establecen.

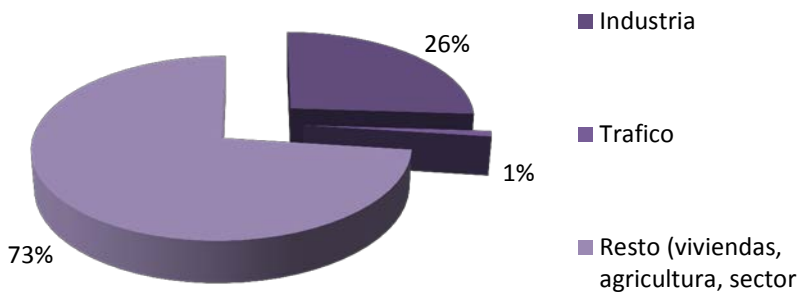
En Serbia el 28 % de las viviendas se calientan con la caldera, la calefacción urbana utilizan 19,4 % y 52,6% calefacción individual (gas, carbón, madera, electricidad). El número de edificios en todos los sectores que utilizan energía eléctrica y/o gas está aumentando constantemente. De acuerdo con el programa para el desarrollo de la eficiencia energética, 65.000 de las nuevas viviendas y 35.000 en el sector público van a estar conectadas al sistema de calefacción individual.



Fuente: *Primer plan de acción para la eficiencia energética de Serbia*

A un mayor consumo de la energía han contribuido en gran número los acondicionadores de aire, que por el aumento de las temperaturas en los últimos años están instalados en casi todas las viviendas. Hay edificios en los que los acondicionadores ya vienen incorporados al edificio. El gran problema es la ineficacia del calentamiento de agua sanitaria y otros equipos en las viviendas, que necesitan intervenciones dirigidas a mejorar la eficiencia energética.

Esto no representa solo una dificultad en las ciudades, muchas casas en los pueblos consumen también demasiada energía. Una gran cantidad de esta energía es renovable en forma de biomasa utilizada para la calefacción, y no tanto en forma de residuos forestales y agrícolas como de árboles de los bosques.



Consumo neto de la energía eléctrica dividida por sectores

Fuente: *Primer plan de acción para la eficiencia energética de Serbia*

4.2 Estado del arte. Belgrado en relación con otras ciudades europeas

Belgrado, Madrid, Copenhague; Fuente de imagen www.google.rs

4.2.1 Introducción

Si tenemos en cuenta que hoy en día, una quinta parte de la población mundial vive en ciudades y que en ellas se produce el 80% de la emisión total de gases de efecto invernadero, resulta comprensible que se lleven a cabo análisis frecuentes con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Es necesario considerar varios aspectos para crear una imagen global de la calidad de un espacio, siendo muy importante entender la diferencia entre cada espacio, considerando su cultura y su tamaño.
Las intervenciones en las ciudades son, en general, uno de los principales medios de mejora de la calidad de vida, y los responsables de su ejecución se enfrentan a enormes desafíos que deben cumplirse. En las ciudades densamente pobladas en toda Europa, se están haciendo cambios desde hace muchos años, cumpliendo objetivos y llevando a cabo nuevas modificaciones que continúen la evolución en el área ambiental. Por otro lado, hay países que, debido a frecuentes crisis, guerras u otros desacuerdos políticos, no han podido iniciar cambios de manera primordial, siendo este el caso de los países de los Balcanes. Muchas ciudades de Europa han apoyado la iniciativa de la Unión Europea de reducción del impacto al medio ambiente, y se han unido al Pacto de Alcaldes (Convenant of Mayors) de enero de 2008. Con este pacto, los alcaldes se comprometen a reducir la emisión de carbono en sus ciudades un 20% para el año 2020.

Como ya se mencionó, cada ciudad es un caso diferente a estudiar, pero resulta alentador que los resultados obtenidos muestren que casi todas las ciudades han reducido las emisiones de CO2 per cápita. Estos resultados también hablan de la estabilidad y objetivos claros que tiene Europa en contraste con otros continentes, con la sola interrupción por las guerras de los Balcanes, donde los países han tenido estancamiento plurianual.

Es importante señalar la comprensión creciente de los ciudadanos sobre aspectos que ellos pueden hacer para contribuír o dificultar el proceso de mejora en general. Por otro lado, hay muchas más normas y directivas de la Unión Europea que están cada vez más presentes en la estrategia de un país o ciudad.

Aunque hablamos de la conciencia de los ciudadanos y de una mejora general en la mayoría de los países, los problemas persisten. Según el promedio de European Green City Index, uno de cada tres ciudadanos todavía utiliza el coche para ir al trabajo, aumentando la emisión de CO2 y empeorando la calidad del aire. Casi un litro de agua se pierde en el camino hasta los usuarios por los problemas de instalaciones defectuosas, y menos de una quinta parte de los residuos se recicla. Además, hay grandes problemas financieros en el caso de los países que no tenían continuidad en su desarrollo, y que deben lograr el nivel de los países de la Unión Europea, en cuyo caso los cambios dependen de sus fondos económicos.

4.2.2 La realización del estudio

El objetivo del Índice de la Ciudad Verde (Green City Index) es analizar los diferentes ámbitos de treinta ciudades europeas líderes, sus observaciones, estados actuales y propuestos de mejora, para comprobar si existe la necesidad y la posibilidad de progreso. La metodología fue desarrollada por el *Economist Intelligence Unit* en colaboración con *Siemens*. Los expertos en el campo de la sostenibilidad han contribuido y han dado un gran apoyo al proyecto. Este estudio no está en competencia con otros estudios, ya que se considera el primero de este tipo con mejores prácticas para observar el entorno en que vivimos.

Su valor está en la manera de presentar la información de los diversos segmentos de la estructura urbana. *Green City Index* utiliza una amplia gama de indicadores de medio ambiente: reciclaje, transporte, uso de agua… y crea un rango para las ciudades con un sistema de evaluación muy transparente; de esta manera es posible realizar la comparación entre ellos, lo cual es una de las grandes ventajas del sistema. Además, el análisis de los resultados es individual, y por tanto se puede considerar más fiable en comparación con los resultados presentados por la administración de cada ciudad. Este sistema también permite a las personas que manejan distintos sectores de la ciudad realizar observaciones de los resultados dentro de su dominio y en comparación con otras.

Ciudades incluidas en la evaluación;
Fuente de imagen: European Green City Index

4.2.3 Los resultados obtenidos en el estudio de *Green City Building*

Copenhague

Madrid

Belgrado

Overall

	City	Score
1	Copenhagen	87,31
2	Stockholm	86,65
3	Oslo	83,98
4	Vienna	83,34
5	Amsterdam	83,03
6	Zurich	82,31
7	Helsinki	79,29
8	Berlin	79,01
9	Brussels	78,01
10	Paris	73,21
11	London	71,56
12	Madrid	67,08
13	Vilnius	62,77
14	Rome	62,58
15	Riga	59,57
16	Warsaw	59,04
17	Budapest	57,55
18	Lisbon	57,25
19	Ljubljana	56,39
20	Bratislava	56,09
21	Dublin	53,98
22	Athens	53,09
23	Tallinn	52,98
24	Prague	49,78
25	Istanbul	45,20
26	Zagreb	42,36
27	Belgrade	40,03
28	Bucharest	39,14
29	Sofia	36,85
30	Kiev	32,33

CO_2

	City	Score
1	Oslo	9,58
2	Stockholm	8,99
3	Zurich	8,48
4	Copenhagen	8,35
5	Brussels	8,32
6	Paris	7,81
7	Rome	7,57
8	Vienna	7,53
9	Madrid	7,51
10	London	7,34
11	Helsinki	7,30
12	Amsterdam	7,10
13	Berlin	6,75
14	Ljubljana	6,67
15	Riga	5,55
16	Istanbul	4,86
-17	Athens	4,85
-17	Budapest	4,85
19	Dublin	4,77
20	Warsaw	4,65
21	Bratislava	4,54
22	Lisbon	4,05
23	Vilnius	3,91
24	Bucharest	3,65
25	Prague	3,44
26	Tallinn	3,40
27	Zagreb	3,20
28	Belgrade	3,15
29	Sofia	2,95
30	Kiev	2,49

Energy

	City	Score
1	Oslo	8,71
2	Copenhagen	8,69
3	Vienna	7,76
4	Stockholm	7,61
5	Amsterdam	7,08
6	Zurich	6,92
7	Rome	6,40
8	Brussels	6,19
9	Lisbon	5,77
10	London	5,64
11	Istanbul	5,55
12	Madrid	5,52
13	Berlin	5,48
14	Warsaw	5,29
15	Athens	4,94
16	Paris	4,66
17	Belgrade	4,65
18	Dublin	4,55
19	Helsinki	4,49
20	Zagreb	4,34
21	Bratislava	4,19
22	Riga	3,53
23	Bucharest	3,42
24	Prague	3,26
25	Budapest	2,43
26	Vilnius	2,39
27	Ljubljana	2,23
28	Sofia	2,16
29	Tallinn	1,70
30	Kiev	1,50

Buildings

	City	Score
-1	Berlin	9,44
-1	Stockholm	9,44
3	Oslo	9,22
4	Copenhagen	9,17
5	Helsinki	9,11
6	Amsterdam	9,01
7	Paris	8,96
8	Vienna	8,62
9	Zurich	8,43
10	London	7,96
11	Lisbon	7,34
12	Brussels	7,14
13	Vilnius	6,91
14	Sofia	6,25
15	Rome	6,16
16	Warsaw	5,99
17	Madrid	5,68
18	Riga	5,43
19	Ljubljana	5,20
20	Budapest	5,01
21	Bucharest	4,79
22	Athens	4,36
23	Bratislava	3,54
24	Dublin	3,39
25	Zagreb	3,29
26	Prague	3,14
27	Belgrade	2,89
28	Istanbul	1,51
29	Tallinn	1,06
30	Kiev	0,00

Transport

	City	Score
1	Stockholm	8,81
2	Amsterdam	8,44
3	Copenhagen	8,29
4	Vienna	8,00
5	Oslo	7,92
6	Zurich	7,83
7	Brussels	7,49
8	Bratislava	7,16
9	Helsinki	7,08
-10	Budapest	6,64
-10	Tallinn	6,64
12	Berlin	6,60
13	Ljubljana	6,17
14	Riga	6,16
15	Madrid	6,01
16	London	5,55
17	Athens	5,48
18	Rome	5,31
-19	Kiev	5,29
-19	Paris	5,29
-19	Vilnius	5,29
-19	Zagreb	5,29
23	Istanbul	5,12
24	Warsaw	5,11
25	Lisbon	4,73
26	Prague	4,71
27	Sofia	4,62
28	Bucharest	4,55
29	Belgrade	3,98
30	Dublin	2,89

Water

	City	Score
1	Amsterdam	9,21
2	Vienna	9,13
3	Berlin	9,12
4	Brussels	9,05
-5	Copenhagen	8,88
-5	Zurich	8,88
7	Madrid	8,59
8	London	8,58
9	Paris	8,55
10	Prague	8,39
11	Helsinki	7,92
12	Tallinn	7,90
13	Vilnius	7,71
14	Bratislava	7,65
15	Athens	7,26
-16	Dublin	7,14
-16	Stockholm	7,14
18	Budapest	6,97
19	Rome	6,88
20	Oslo	6,85
21	Riga	6,43
22	Kiev	5,96
23	Istanbul	5,59
24	Lisbon	5,42
25	Warsaw	4,90
26	Zagreb	4,43
27	Ljubljana	4,19
28	Bucharest	4,07
29	Belgrade	3,90
30	Sofia	1,83

Waste and land use

	City	Score
1	Amsterdam	8,98
2	Zurich	8,82
3	Helsinki	8,69
4	Berlin	8,63
5	Vienna	8,60
6	Oslo	8,23
7	Copenhagen	8,05
8	Stockholm	7,99
9	Vilnius	7,31
10	Brussels	7,26
11	London	7,16
12	Paris	6,72
13	Dublin	6,38
14	Prague	6,30
15	Budapest	6,27
16	Tallinn	6,15
17	Rome	5,96
18	Ljubljana	5,95
19	Madrid	5,85
20	Riga	5,72
21	Bratislava	5,60
22	Lisbon	5,34
23	Athens	5,33
24	Warsaw	5,17
25	Istanbul	4,86
26	Belgrade	4,30
27	Zagreb	4,04
28	Bucharest	3,62
29	Sofia	3,32
30	Kiev	1,43

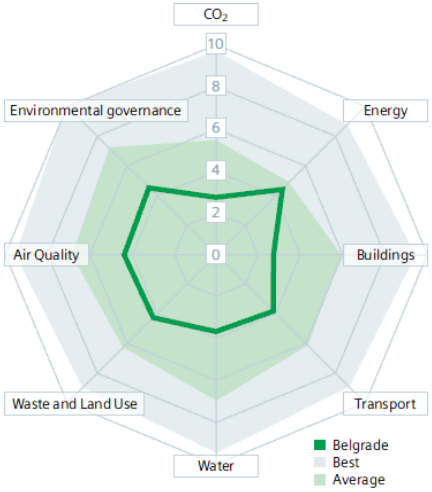
Air quality

	City	Score
1	Vilnius	9,37
2	Stockholm	9,35
3	Helsinki	8,84
4	Dublin	8,62
5	Copenhagen	8,43
6	Tallinn	8,30
7	Riga	8,28
8	Berlin	7,86
9	Zurich	7,70
10	Vienna	7,59
11	Amsterdam	7,48
12	London	7,34
13	Paris	7,14
14	Ljubljana	7,03
15	Oslo	7,00
16	Brussels	6,95
17	Rome	6,56
18	Madrid	6,52
19	Warsaw	6,45
20	Prague	6,37
21	Bratislava	5,96
22	Budapest	5,85
23	Istanbul	5,56
24	Lisbon	4,93
25	Athens	4,82
26	Zagreb	4,74
27	Bucharest	4,54
28	Belgrade	4,48
29	Sofia	4,45
30	Kiev	3,97

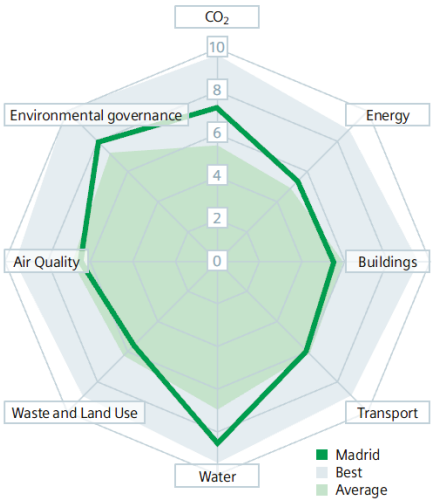
Environmental governance

	City	Score
-1	Brussels	10,00
-1	Copenhagen	10,00
-1	Helsinki	10,00
-1	Stockholm	10,00
-5	Oslo	9,67
-5	Warsaw	9,67
-7	Paris	9,44
-7	Vienna	9,44
9	Berlin	9,33
10	Amsterdam	9,11
11	Zurich	8,78
12	Lisbon	8,22
-13	Budapest	8,00
-13	Madrid	8,00
-15	Ljubljana	7,67
-15	London	7,67
17	Vilnius	7,33
18	Tallinn	7,22
19	Riga	6,56
20	Bratislava	6,22
-21	Athens	5,44
-21	Dublin	5,44
-23	Kiev	5,22
-23	Rome	5,22
25	Belgrade	4,67
26	Zagreb	4,56
27	Prague	4,22
28	Sofia	3,89
29	Istanbul	3,11
30	Bucharest	2,67

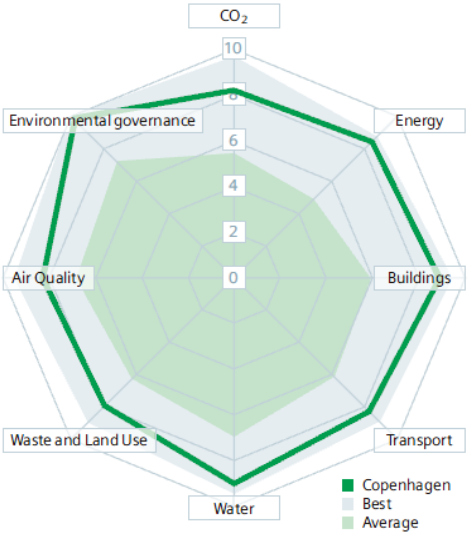
4.2.4 Comparación entre ciudades



BELGRADO



MADRID



COPENHAGUE

Comparación entre ciudades

	Copenhague	Madrid	Belgrado
Población	504,000	6,1 millones	1,7 millones
PIB per cápita	€ 43,640	€ 25,012	€ 12,780
CO2 emisión per cápita	5,38 toneladas	4,08 toneladas	3,85 toneladas*
Consumo de energía per cápita	80,63 giga julios*	80,28 giga julios	41,07 giga julios
Porcentaje de consumo de energía renovable	**18,76%**	**2,78%**	8%*
Porcentaje de gente que utilizan transporte público, bicicletas o van andando al trabajo	**68%**	**54%**	**75%**
Porcentaje de residuos reciclados	**23,61%**	**9,88%**	**0***
Consumo anual de agua per cápita m3	**147 m3**	**71,37 m3**	**147,17**

*Se estima

4.2.5 Hallazgos interesantes

Fuente de imagen: *European Green City Index*

- Las ciudades de la zona norte de Europa son líderes en materia de aspectos medioambientales, en comparación con el resto; Copenhague, Oslo y Estocolmo se alternan en la primera posición. Está claro que los problemas acontecidos en los países del este no produjeron ningún efecto en estos países.
- Es evidente que las ciudades que, generalmente, tienen una alta clasificación tienen un gran poder financiero. Nueve de cada diez ciudades tienen un PIB per cápita de 31,000 euros. El hecho es que una ciudad desarrollada puede permitirse una gran inversión en eficiencia energética, equipamiento y profesionales, que se esforzarán para mejorar la calidad de vida.
- Las ciudades de Europa del este están en su mayoría en la parte inferior de la lista, pudiéndose considerar esto comprensible teniendo en cuenta sus recientes antecedentes históricos. Esto es especialmente notable en ciudades que utilizaban mucho el hormigón o que han desarrollado la industria pesada. Estos países van a necesitar más recursos financieros y más esfuerzo para cumplir los objetivos perseguidos por la Unión Europa.
- Hay una conexión entre el tamaño de ciudades y los niveles de contaminación que producen. Es muy lógico que una ciudad más pequeña puede ofrecer a sus ciudadanos facilidades en la movilidad y por lo tanto, la cantidad de emisión hace menos daño.

Pero, por otro lado, este problema se puede superar con un buen diseño de la estrategia (por ejemplo, Berlín tiene más de tres millones de habitantes y está en octava posición, o Madrid, que está en la duodécima).

- Aunque no se ha realizado ninguna encuesta entre los habitantes de las ciudades sobre cuántos conocen los problemas sobre este tema, los países que tienen organizaciones locales desarrolladas, que ayudan a los ciudadanos y los motivan para mejorar la calidad del medio ambiente, están en la primera mitad de la lista.

4.2.6 Belgrado

Belgrado; *Fuente de imagen: European Green City Index*

Belgrado es la capital y la ciudad más grande de la Republica de Serbia. La ciudad se convirtió en el centro industrial más importante del país después de la guerra. Es el centro económico más desarrollado, generando el 30% del total de PIB y empleando a un 31% de la población total. Con respecto a la entrada en la Unión Europea al principio de este año, es evidente que el país tiene una gran motivación para alcanzar este objetivo, incluyendo los avances en materia de medio ambiente. En la lista de las ciudades europeas, Belgrado está en posición 27 con un resultado de 40,3 sobre un total de 100. El mejor resultado lo ha obtenido con la energía de ciudad, y en esta lista está en posición 17. Aunque en la ciudad no hay industria pesada, los resultados son bajos en su mayor parte por culpa de las malas construcciones durante los años noventa, cuyas consecuencias son visibles a día de hoy.

Emisión de CO2- solo dos ciudades son peor en este campo en comparación con Belgrado. La cantidad de dióxido de carbono que se produce es casi tres veces mayor que el promedio, y esta es una de las categorías que requieren una especial atención.

- Iniciativa: considerando que Serbia firmó el Protocolo de Kioto, se ha obligado a reducir el consumo de emisión de dióxido de carbono en un 20% hasta 2020.

Energía- esta categoría representa el ranking más alto en comparación con otros, Belgrado se encuentra en posición 17, y es segundo país del Este de Europa mejor posicionado. Este resultado se ha logrado debido a la cantidad de energía consumida per cápita y las fuentes renovables de la energía.

El resultado sería aun mejor si se sustituye la tecnología obsoleta que se utiliza para la producción de energía, que no tiene capacidad de depurar los gases que emite.

Transporte- el resultado de esta categoría sería significativamente mejor si se diera apoyo adicional al *transporte verde.* Belgrado sigue utilizando el tranvía, que ha sustituido en los últimos dos años su fuente de energía por otras de una generación más nueva. También, los nuevos trolebuses utilizan menos energía eléctrica que los antiguos.

- Una de las iniciativas más importantes para Belgrado en el ámbito del transporte ha sido el tráfico pesado que se trasladó de la ciudad, ahora los camiones utilizan una ruta diferente fuera del centro (la carretera que corre a través de Serbia y que conecta el norte y el sur del país es una de las pocas que pasan por el centro de alguna ciudad). De esta manera, se unirán dos carreteras importantes, E70 y E75.

Agua- la mala posición de esta categoría se puede explicar con el gran consumo de agua per cápita, y además un alto nivel de aguas residuales que no se reutilizan porque no existe un sistema de purificación.

Gobernanza ambiental- en esta categoría, Belgrado también es una de las últimas ciudades de Europa en la lista, pero aquí hay una gran posibilidad de progreso para cumplir las propuestas del Plan de Acción (este plan fue lanzado en 2010, pero debido a la incapacidad económica de su aplicación, no está aún en vigor).

- Iniciativa: casi todas las ciudades de Serbia tienen su propia estrategia de desarrollo, incluyendo a Belgrado, que debería iniciar su aplicación, sobre todo porque se presta mucha atención a proteger el medio ambiente.

4.2.7 Para mejorar

Belgrado, centro histórico*; Fuente de imagen: archivo personal*

- **Gobierno de la ciudad**- hay una serie de opciones que la ciudad puede aplicar para mejorar el rendimiento de su ambiente en general. Una forma muy utilizada es aquella en la que las autoridades de la ciudad prescriben una serie de medidas que contribuyan a la estructura de desarrollo urbano de manera eficiente energéticamente.
- Asimismo, la administración alienta y ayuda a los ciudadanos a participar activamente en la mejora de su entorno, como por ejemplo el desarrollo del tráfico de bicicletas como alternativa de transporte. La ciudad va a permitir la continua expansión de las áreas verdes que también se destinan a los ciudadanos. Los ciudadanos solo necesitan apoyo en un primer momento, de manera que posteriormente puedan considerar la sostenibilidad como una parte muy habitual de su vida.

- El alcalde de la ciudad de Copenhague, que está primera o segunda en cada evaluación, Ritt Bjerregaard, ha destacado la importancia de la calidad de vida para los ciudadanos, debiendo ser estos involucrados en la resolución de problemas y en los progresos de sus ciudades en general.
- **Las nuevas tecnologías**- ayudarán a reducir el impacto ambiental. El uso de nuevos materiales, instalaciones de aislamiento o sistemas con nivel de eficiencia energética más alta pueden mejorar un 25% la reducción de las emisiones (se cree que veinte años, que son necesarios para demostrar la eficiencia de los sistemas aplicados, son insignificantes en comparación con el cambio positivo que se puede obtener a largo plazo).
- **La educación y la conciencia humana**- son muy importantes. Un sistema de educación desarrollado, puede acercar a los niños pequeños a la situación a la que hemos llegado utilizando los recursos naturales sin pensar en el futuro, de modo que ellos puedan empezar a tratar su entorno con mucho más cuidado que sus antecesores.

4.2.8 Ejemplos a seguir

Fuente de imagen: European Green City Index

CO2

- Berlín: energía sostenible basada en paneles solares, es una ciudad con el sistema fotovoltaico en edificios residenciales más grande en Europa, que anualmente produce 25,000 KWH.
- Helsinki: para la calefacción de las calles se utiliza el calor del agua residual y actualmente tiene la bomba de calor más grande de Europa.
- Madrid: en enero de 2008, el gobierno aprobó 14 millones de euros para mejorar algunas manzanas que necesitan revitalización. Esto incluye la instalación de paneles solares y la utilización de biomasa procedente de residuos municipales.
- Paris: en los aeropuertos se han introducido sistemas de distribución de coches entre empresas (*Intra company car sharing*) y si los empleados utilizan el sistema (al menos un 5% de ellos) a nivel regular, las emisiones de CO2 se reducirán en alrededor de 4,000 toneladas.

Instalaciones

- Londres: en abril de 2010 se aplicó el proyecto de eficiencia energética gratuita. Algunos materiales y sistemas de nueva generación se ofrecen a los ciudadanos totalmente gratuitos.
- Viena: desde 2010 permitió la construcción de nuevos edificios de madera, lo que contribuyó al desarrollo de nuevas tecnologías para las casas pasivas.

Transporte

- Dublín: *en bicicleta al trabajo* permite a los empleados obtener beneficios al dar apoyo a esta idea. Los datos indican que un individuo puede reducir hasta el 47% la emisión de CO2 cambiando el coche con una bicicleta.
- Tallin: en el transporte público se han incluido aparatos en los autobuses que encienden las luces de tráfico cuando se acercan los vehículos.

Fuente de imagen: archivo personal

Residuos

- Londres: ha desarrollado una agencia que va a atraer a otras compañías para utilizar los residuos de la ciudad reciclándolos o usándolos como combustibles.
- Viena: se desarrollaron alrededor de 50 tiendas dedicadas a la adecuación de artículos, modificándolos de manera que puedan ser reutilizados.

Agua

- Lisboa: hasta el 2013 toda el agua de las viviendas, tras ser purificada, será utilizada para limpiar las calles y para el riego de zonas verdes.
- Sofía: implantó una serie de medidas para reducir la cantidad de agua que se pierde debido a las malas instalaciones, y para la reutilización del agua.

5. Metodología

5.1 Introducción .Procedimiento de evaluación medioambiental de edificios

Encuesta europea de los edificios verdes en el mercado inmobiliario.
Un grupo alemán de profesionales en el campo de la sostenibilidad, el RICS (organizaciones internacionales unidas para establecer las calificaciones y los estándares en las áreas de la propiedad, la construcción y el suelo) ha realizado investigaciones sobre las normas utilizadas por los países europeos que llevaron a cabo certificaciones de edificios comerciales o edificios que se han registrado para la certificación.

El objetivo de la investigación, publicada en Alemania en 2001, fue revisar la situación actual del mercado y la aplicación actual de los sistemas de evaluación en la relación de los edificios con el medio ambiente. De esta manera, es posible realizar la promoción de los sistemas existentes y pueden comprobarse cuáles son las motivaciones de algunos países para seguir las tendencias en construcción sostenible.

La investigación ha demostrado que el interés de los países para implementar la certificación a los edificios existentes y a edificios en el futuro es cada vez mayor. Hay una cierta afinidad por un sistema dentro de cada país que, probablemente, más adelante pueda convertirse en un estándar. En cualquier caso, es importante destacar que, en el mercado inmobiliario, es cada vez más valorable si un edificio ha obtenido un certificado, teniendo en cuenta que será más fácil examinar sus características y su comportamiento en el futuro, así como conocer los recursos necesarios para su mantenimiento.

La elección de un sistema en particular está a menudo causada por el deseo de los inversores para garantizar la comparación de su propiedad en el ámbito internacional. Si se tiene en cuenta el número de edificios que ha sido certificado o están en proceso de conseguirlo, se puede pensar que el número es impresionante. Por otro lado, en comparación con el stock total de los edificios que existen, se puede concluir que éste representa solo un pequeño número de nuevos edificios.

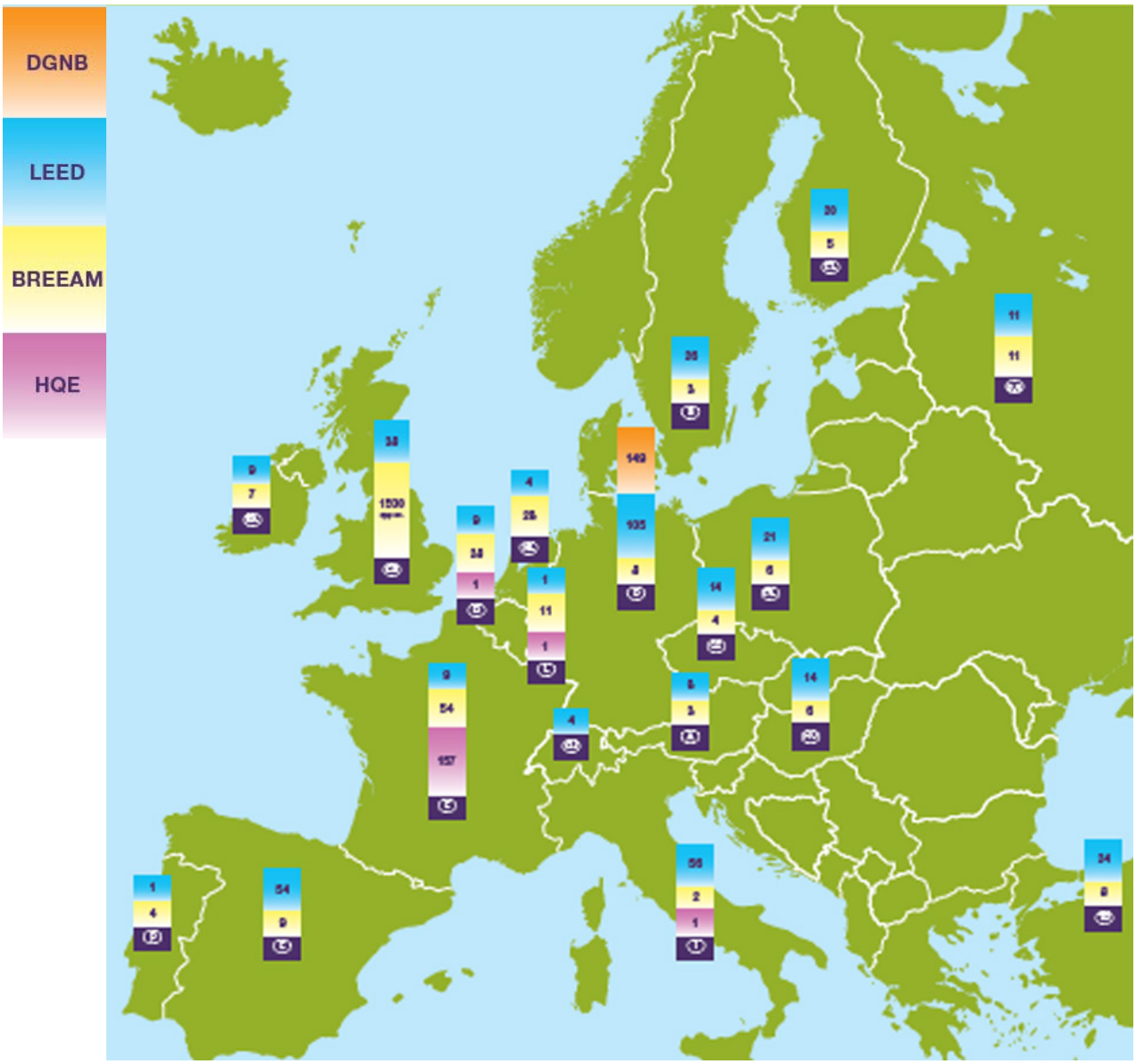
Resulta positivo que el número de construcciones certificadas es cada año mayor, especialmente gracias a la promoción de los países líderes, y cada vez más de los países en desarrollo que siguen su ejemplo.

Lo que es crucial en la formación y aplicación de los sistemas, actualmente y en el futuro, es que existe la posibilidad de comparar los resultados a nivel internacional, creando un sistema transparente y de fácil aplicación.

A continuación se presenta una comparación de estadísticas entre las cuatro organizaciones diferentes que expiden certificados para los edificios verdes en Europa: DGNB (Alemania), BREEAM (Reino Unido), LEED (EE.UU.) y HQE (Francia).

Edificios Comerciales certificados en Europa / Estado de mayo de 2011

*Fuente de imagen : **Going for "Green"** Sustainable Building Certification Statistics Europe Status May 2011*



Edificios Comerciales registrados para la certificación en Europa / Estado de mayo de 2011

Fuente de imagen : ***Going for "Green"*** *Sustainable Building Certification Statistics Europe Status May 2011*

5.2 Objetivos

En continuación, el trabajo se centrará en la vinculación de los sistemas existentes y las normas a nivel europeo y su posible aplicación en Serbia. Se observaran los sistemas utilizados para evaluar la relación de los edificios con el medio ambiente, y dos que tienen mayor uso en el mundo, certificación LEED y BREEAM serán procesados. Este análisis nos permitirá analizar la aplicación de estos sistemas en la República Serbia.

Serbia todavía no tiene una ley que establezca cual de los programas se va utilizar para la certificación, pero como se mencionó al inicio del trabajo, se trata de un país en desarrollo y por lo tanto, será necesario pensar en esta dirección. Los dos programas antes mencionados tuvieron su presentación en las principales ciudades de Serbia y es muy probable que uno de ellos en un futuro relativamente cercano, vaya a convertirse en el estándar.

También, como el ejemplo, se asignará uno de los criterios cuya aplicación podría mejorar significativamente la posición actual de Serbia en la lista de países europeos.

5.3 BREEAM

Building Research Establishment Environmental Assessment Method

El método de evaluación de BRE es específico para el sector de la construcción y considera todo el ciclo de vida de la edificación, cubriendo todo tipo de edificaciones con sus diversos esquemas. Consiste en un conjunto de herramientas y procedimientos destinados a medir, evaluar y ponderar los niveles de sostenibilidad de una edificación en todas sus fases de vida y adaptadas a cada tipología específica.

El sistema de evaluación de la BRE es pionero en el mercado, se empezó a desarrollar en 1988 y en el se han inspirado esquemas de otros países.

La cronología de BREEAM es la siguiente:

- 1988: inicio del desarrollo de BREEAM
- 1990: sale la versión para oficinas
- 1991: versión comercio (grandes almacenes y supermercados)
- 1993: versiones para industrias y para oficinas existentes
- 1998: BREEAM 98 renovación oficinas
- 2002: actualización BREEAM oficinas
- 2003 a 2006: actualizaciones anuales e introducción de nuevos sistemas
- desde 2008: actualizaciones de todos los sistemas, y lanzamiento de las versiones internacionales

Se puede comprobar que si bien la experiencia de BREEAM es de 22 años, motivo por el cual tiene 200.000 edificios certificados y más de 1.000.000 registrados, no sale del Reino Unido hasta 2008.

A partir de entonces empieza a desarrollarse por todo el mundo y varios países adaptan el esquema a su territorio: Alemania, Holanda, Noruega, Suecia y España.

Países que utilizan BREEAM como sistema de evaluación medioambiental

Fuente de imagen: BREEAM.org

Los esquemas internacionales se utilizan cuando el país en el que está el proyecto no tiene operador nacional, o sus esquemas no son apropiados para el edificio a evaluar.

Dentro de los esquemas internacionales hay varios:

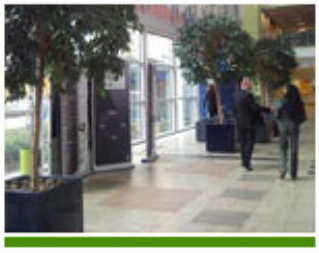
BREEAM Europe Commercial

BREEAM®

BREEAM International Bespoke

BREEAM®

BREEAM Communities



BREEAM In-Use

BREEAM persigue los siguientes objetivos:

- Reducir los impactos ambientales de los edificios
- Mejorar las condiciones interiores para los ocupantes
- Definir y promocionar las mejores prácticas en el mercado
- Desafiar al mercado para la adopción de prácticas innovadoras
- Permitir una comparación transparente entre edificios
- Estimular la demanda de edificios sostenibles

Se puede observar que dentro de los objetivos hay aspectos medioambientales, sociales y de manera implícita, económicos.

La herramienta puede ser utilizada por todos los que participan en el sector de la construcción: los promotores para demostrar su compromiso con el medioambiente y las personas, los redactores de proyectos como guía para mejorar el diseño de sus edificios, las empresas para mejorar el rendimiento de sus edificios, y de manera indirecta los fabricantes para demostrar su preocupación por el medioambiente, a través de la inclusión de análisis de ciclo de vida y etiquetados de sus productos y atraer la elección hacia sus productos, al ser capaces de aportar documentación que justifica su compromiso.

5.3.1 Metodología BREEAM

El método BREEAM ES de certificación se basa en la otorgación de puntos, que se agrupan en categorías, donde se enmarcan los distintos requisitos disponibles, que pueden ser cumplidos según la estrategia seguida en el edificio.

Los puntos obtenidos en cada categoría pasan por un factor de ponderación medioambiental que tiene en cuenta la importancia relativa de cada área de impacto. Los resultados de cada categoría se suman para producir una única puntuación global.

Existen unos créditos directos que pueden ser, o bien un rendimiento ejemplar en un requisito o un crédito de innovación que puede ser reconocido por BREEAM ES después de un informe: estos créditos se aplican directamente, sin ponderación.

Una vez que se conoce la puntuación global del edificio, se traduce en una escala de cinco rangos, que nos da el grado de cumplimiento BREEAM ES.

Más adelante se verá que en LEED existen una serie de pre-requisitos repartidos por las distintas categorías, y todos ellos son de obligado cumplimiento, BREEAM funciona de otro modo: los requisitos mínimos se van endureciendo a medida que sube el nivel de puntuación que se quiere alcanzar. De este modo se garantiza que todos los proyectos situados en un mismo rango cumplen unos requisitos mínimos de partida, pero a la vez resulta más permisivo para los niveles inferiores, imponiendo menos condicionantes de partida y permitiendo que destaquen en unas categorías y queden menos puntuados en otras.

La ponderación medioambiental se realiza en base a las características regionales de cada país, asignando mayor o menor peso a cada categoría en función de su impacto sobre la totalidad.

Cuando se consigue superar ampliamente el cumplimiento requerido por los criterios, en algunos de ellos es posible acceder a un punto por nivel ejemplar, que tiene un mayor peso ya que no se pondera.

Por otro lado también se fomenta la implantación de estrategias innovadoras que no estén contempladas en el manual, a través de los puntos de innovación. Para ello es preciso tramitar una solicitud de innovación, que si es aprobada supondrá un punto por innovación, sin ponderación.

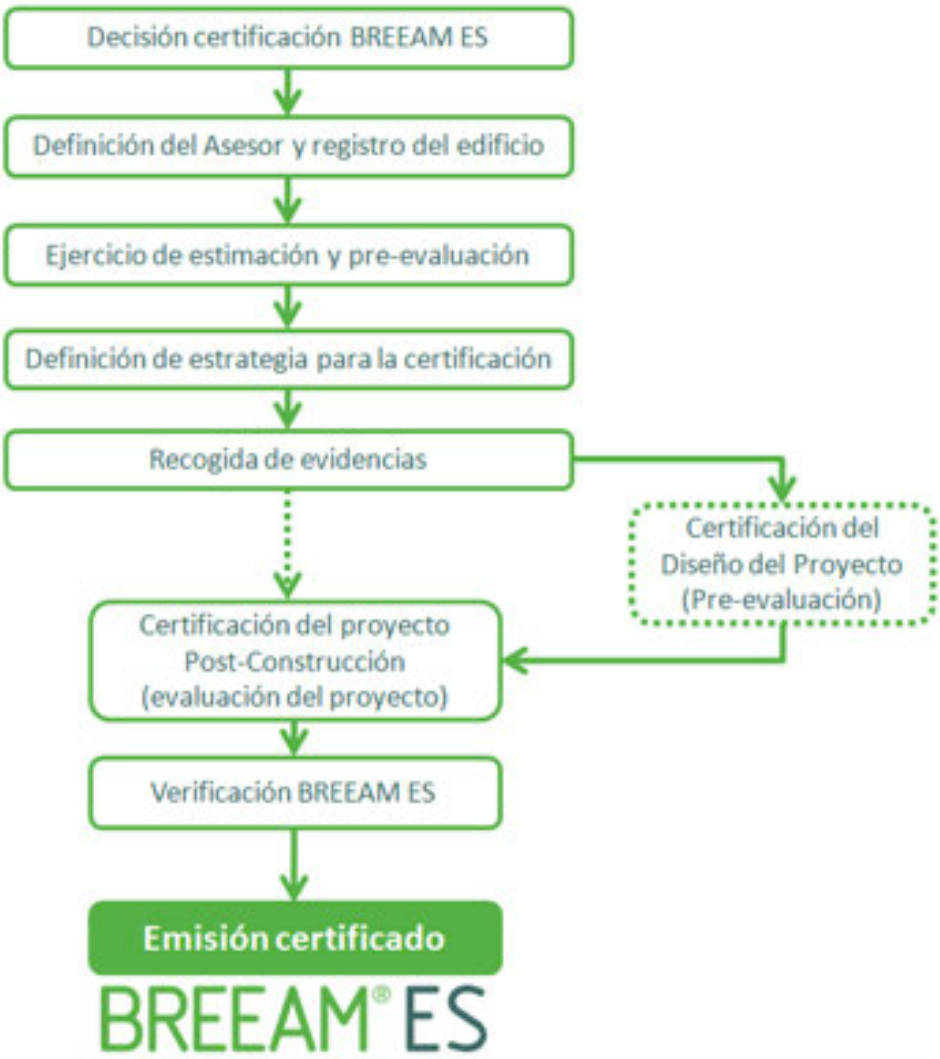
5.3.2 Proceso de certificación

Las evaluaciones de los edificios son realizadas por los Asesores capacitados y autorizados por BREEAM.

La decisión de certificar se recomienda que sea junto con la primera decisión de promoción o intervención en una edificación. Desde ese momento se debe elegir un Asesor BREEAM, que acompañará en todo el proceso. El Asesor registrará durante el proyecto, realizará una pre-evaluación y definirá la estrategia a seguir.

Con la pre-evaluación, acompañada por las evidencias de proyecto recogidas en un informe del Asesor, se puede conseguir un Certificado de Diseño BREEAM.

La Emisión del Certificado con la puntuación definitiva se emite con la evaluación, al final de la construcción, cuando el informe del Asesor se presenta a BREEAM con los resultados, evidencias del proyecto en cada uno de los requisitos y la clasificación provisional. BREEAM verifica el trabajo del Asesor y otorga una puntación general con la clasificación definitiva. El Asesor presenta al cliente un certificado BREEAM.



El trabajo del Asesor no sólo se centra en el establecimiento de estrategias y la recogida de evidencias para justificar su cumplimiento, sino que lleva implícita una importante labor de consultoría que aporta valor añadido a su función.

5.3.3 Categorías en BREEAM

- **Gestión y mantenimiento:** lo fundamental es disponer de una guía para los usuarios y residentes dentro del edificio, una política de gestión, de seguridad, bienestar, etc.
- **Energía:** se evalúa la eficiencia energética, el aprovechamiento de la luz externa, los espacios fríos para el almacenamiento, etc.
- **Transporte:** el acceso al transporte público, aceras para los viandantes y los ciclistas, cercanía a otras comodidades públicas, etc.
- **Agua***:* sistemas de riego y de consumo de agua, contadores de agua, etc.
- **Materiales***:* aislamientos, diseño sostenible, especificación de los materiales usados.
- **Residuos:** gestión de los residuos durante la ejecución de la obra, almacenamiento de residuos de construcción, reciclaje de residuos, etc.
- **Contaminación:** reducir el riesgo de inundación, disminuir el ruido, disminuir la contaminación por la iluminación nocturna, etc.
- **Uso y desarrollo del suelo y ecología:** valor ecológico de la obra, características ecológicas de la obra, efecto permanente del edificio a la diversidad biológica.
- **Salud y bienestar:** espacio de oficinas, ventilación natural, control de las luces y los reflejos, etc.

5.3.4 BREEAM Internacional

Uno de los grandes beneficios de BREEAM es su flexibilidad y su aplicación a diferentes países de Europa. Su uso es posible si la ley no establece ningún otro sistema de evaluación del medio ambiente y la sostenibilidad en el país y si hay un sistema que no es la adecuada. Hay varios esquemas que permiten la aplicación de dicho sistema en varios países:

BREEAM Europe Commercial / BREEAM Comercial

BREEAM International Bespoke / BREEAM Bespoke version

BREEAM Communities / BREEAM Comunidades

BREEAM In-Use / BREEAM En uso

BREEAM internacional es un plan aplicable fuera del Reino Unido, incluyendo Europa y el Golfo. Gracias a estos dos planes, BREEAM EN USO (para asesorar edificios no residenciales ya existentes) y BREEAM Urbanismo (ayuda a los arquitectos y los promotores a mejorar, medir, certificar individualmente la sostenibilidad de sus proyectos durante su elaboración) son aplicables en la proyección y promoción de edificios y proyectos a nivel internacional. Sin embargo, lo que hace único a BREEAM Internacional es que:

- Está hecho a la medida para conservar las circunstancias locales
- Está basado en función de la contribución de todos los aspectos claves del medio ambiente
- Permite a los promotores y diseñadores inmobiliarios demostrar los credenciales medioambientales de sus edificios
- Facilita un sistema sencillo, certero, transparente y fácil de entender que se basa en la acumulación de puntos
- Afecta de modo hartamente positivo al diseño, la edificación y gestión y el buen mantenimiento de los edificios
- Establece y mantiene un sólido estándar técnico asegurando una calidad y certificación rigurosas

5.3.5 BREEAM ES (aplicación en España)

Edificios certificados con BREEAM ES

Fecha	Descripcion	Ciudad
12 dic 2011	Parque Empresarial Porto do Molle. Parcela M4-B	Nigrán
24 nov 2011	Sede Corporativa MRW	L´Hospitalet de Llobregat

Edificios registrados con BREEAM ES

Fecha	Descripcion	Ciudad
27 mar 2012	Estación de Servicio Ronda Oeste	Córdoba
13 mar 2012	Villa Ana	Santiago de Compostela
18 ene 2012	Orona Zero, edificio principal del proyecto Orona IDeO – innovation city	Hernani
26 dic 2011	Repsol – Estación de Servicio en Venturada 96·777	Madrid
19 dic 2011	Centro de Servicios y de Iniciativas Empresariales en el Parque Empresarial Porto do Molle	Nigrán
19 dic 2011	Edificio de Oficinas en el Área de Servicios Múltiples del Parque Empresarial Porto do Molle	Nigrán
16 dic 2011	Oficina everis Madrid	Madrid
20 may 2011	Prado Park Oeste	Madrid
20 may 2011	Prado Park Sur	Madrid
31 mar 2011	El Faro del Guadiana	Badajoz
15 feb 2011	Sede Corporativa MRW	L´Hospitalet de Llobregat
3 feb 2011	Supermercado EROSKI en Oñati	Oñati

5.4 LEED
Leadership in Energy & Environmental Design

LEED es un sistema desarrollado por USGBC en el año 2000. La formación de este sistema pretende ser transparente e incluir diferentes categorías con el fin de preservar el medio ambiente.
Se basa en aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora en la calidad ambiental interior, la eficiencia en el consumo de agua, el desarrollo de los espacios libres y sostenibles en las parcelas y la selección de materiales.

LEED ofrece a los propietarios de edificios un gran conocimiento en las innovaciones en construcciones ecológicas, los nuevos materiales y tecnologías, y si ya están en el proceso de construcción (en el caso de edificios de nueva construcción) la posibilidad de poder poner en práctica los nuevos conocimientos en sus proyectos desde el principio. Lo que es común en este sistema, así como lo era en BREEAM es una transparencia y posibilidad amplia de aplicación, desde a pequeñas casas hasta barrios enteros.

¿Quien utiliza LEED?

Los arquitectos, administradores de instalaciones, ingenieros, diseñadores de interiores, arquitectos paisajistas, gerentes de construcción, prestamistas y funcionarios del gobierno, todos promueven el uso de LEED para ayudar a transformar el medio ambiente construido para la sostenibilidad.

Los gobiernos estatales y locales de muchos países están adoptando LEED para los edificios de propiedad pública con fondos públicos. LEED proyectos están en marcha en 120 países.

- USGBC – United States Green Building Council
- GBCI – Green Building Sertification Institute

5.4.1 Categorías de LEED

Para poder hacer una evaluación completa de los edificios, es necesario analizar las diferentes categorías que pueden contribuir o impedir la viabilidad de un edificio.

Sustainable Sites / Sostenibilidad de los sitios

El proceso de elección del terreno en el que se construirán los edificios es un factor muy importante para la sostenibilidad. Esta categoría está destinada a promover el terreno que no está desarrollado, y tiene por objeto minimizar el impacto de un edificio en los ecosistemas y cursos de agua.

Water Efficiency / Eficiencia del agua

En la actualidad los mayores consumidores de agua son los edificios, ya sea en términos de uso del agua en la instalación o en su mantenimiento externo. En esta categoría se busca promover el uso consciente del agua, los nuevos sistemas y tecnologías que puedan ser aplicables dentro del edificio, o para ser aplicado al mantenimiento de las superficies exteriores.

Energy & Atmosphere / Energía y Atmósfera

La categoría de Energía y Atmósfera alienta una amplia variedad de estrategias orientadas a la reducción del consumo de energía: la puesta en marcha, monitorización del uso de energía, diseño de construcciones eficientes, electrodomésticos eficientes, sistemas de iluminación y el uso de fuentes renovables y de energía limpia

Materials & Resources / Materiales y recursos

Durante la construcción, en las obras se acumula una gran cantidad de residuos, un edificio en concreto utiliza grandes cantidades de materiales. En esta categoría se recomienda el uso de materiales sostenibles y fácilmente degradables con un transporte organizado. El mayor número de puntos se puede lograr si los materiales utilizados se producen relativamente cerca del sitio y si se fomenta el reciclado de los residuos generados.

Indoor Environmental Quality / Calidad Ambiental Interior

La categoría de Calidad Ambiental Interior se concentra en la calidad del medio ambiente en el que se reside, incluyendo otros factores tales como la cantidad de la luz natural, y características acústicas.

Locations & Linkages / Ubicación y conexiones

Esta categoría promueve nuevas construcciones cerca de las infraestructuras existentes que utilizan los recursos locales, y promueven los espacios abiertos para caminar, realizar actividades físicas y tiempo al aire libre.

Awareness & Education / Concienciación y educación

Para asegurarse de que se cumplan todos los criterios y reducir en general el impacto negativo sobre el medio ambiente es muy importante tener consciencia de la importancia que tiene el comportamiento humano para la estimulación de esta meta. El objetivo es proporcionar una categoría de conocimiento, educación e información necesaria para todos aquellos que están planeando la construcción, para mejorar mantenimiento de los edificios existentes, o para todos los simplemente quieren mejorar su actitud hacia el medio ambiente.

Innovation in Design / **Innovación en el diseño**

Aquí se tiene en cuenta el compromiso de los propietarios de edificios para contribuir más a la protección del medio ambiente y su creatividad en propuestas para mejorar aún más las de lo que ofrecen profesionales acreditados de LEED.

Regional Priority / Prioridad Regional

Consejos regionales del USGBC, han identificado las preocupaciones ambientales locales más importantes, y seis créditos LEED para abordar estas prioridades locales han sido seleccionados para cada región del país. Un proyecto que gana un crédito de prioridad regional ganará un punto de bonificación, además de los puntos otorgados por dicho crédito.

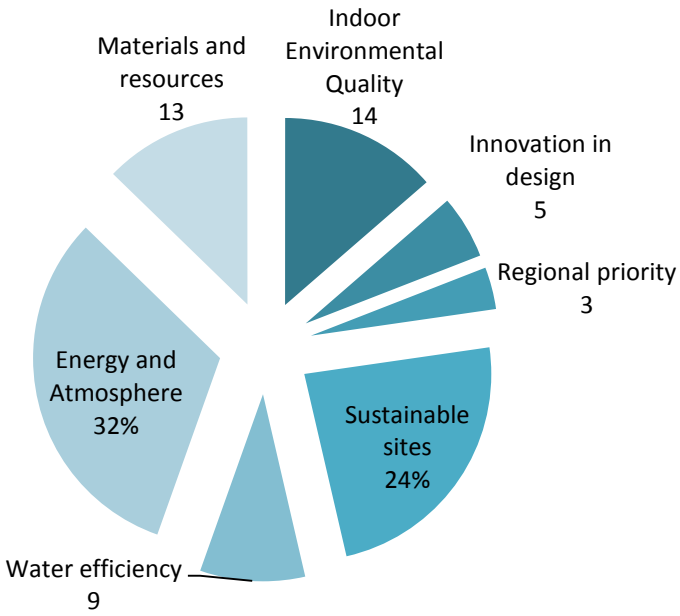
5.4.2 LEED Evaluación

Las categorías que se tienen en cuenta a la hora de evaluar el proyecto y su impacto ambiental están explicadas anteriormente, a pesar de que todas estas categorías se tiene en cuenta, algunos de ellas son de mayor importancia que otras. El sistema de evaluación LEED se basa en una escala que ofrece la posibilidad de llegar a un máximo de 100 puntos en ordinario y 10 para las innovaciones mencionadas en el diseño y la prioridad regional. Los edificios pueden alcanzar uno de los cuatro niveles de certificación.

Los edificios pueden obtener el certificado, si ganan 40 puntos como mínimo o 49 como máximo, (*LEED Sertified*), si tienen entre 50 y 59, tienen un certificado de plata (*LEED Silver*) y si tienen entre 60 y 69 puntos, han obtenido certificado oro (*LEED Gold*). La mejor puntuación, mas de 80 puntos, es necesaria para el certificado de platino (*LEED Platinum*).

40-49 50-59 60-69 >80

Edificios nuevos/ LEED distribucion de los puntos



5.4.3 Los Requisitos

Hay tres requisitos necesarios para que un edificio obtenga el certificado de LEED:

- Cumplir con los requisitos mínimos del programa
- Satisfacer todos los requisitos previos
- Satisfacer a una combinación de créditos que alcanzan un determinado número de puntos para el nivel de certificación deseado.

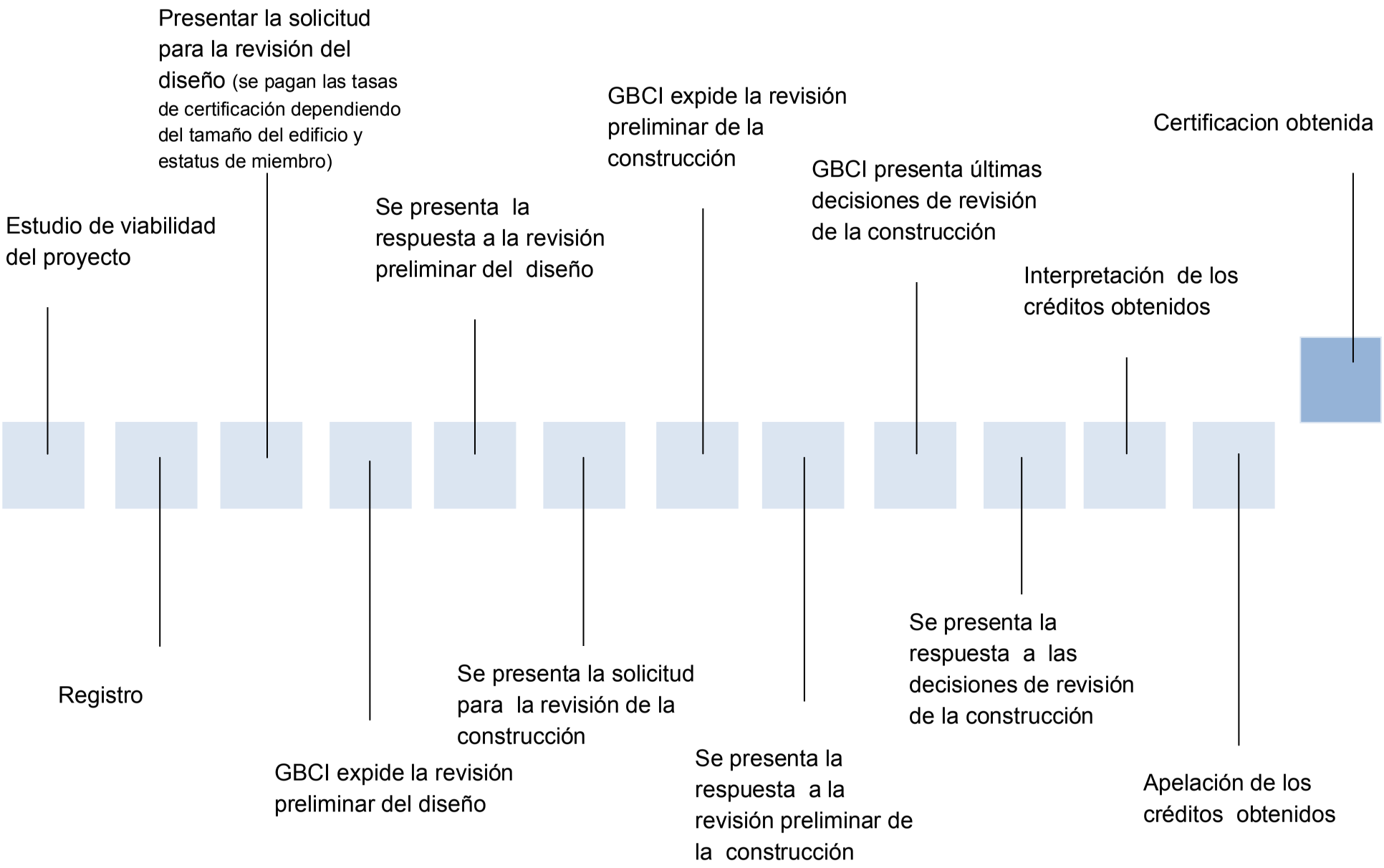
¿Cuáles son los requisitos mínimos del programa?

Los requisitos mínimos del programa para la certificación LEED, en 2009, son:

- Debe cumplir con las leyes ambientales
- Debe ser un edificio (no tiendas de campaña, botes, remolques, cuevas)
- Se debe usar un límite razonable de solar
- No se puede certificar un edificio demasiado pequeño (por lo menos 1000 pies cuadrados - 250 pies cuadrados --- para Interiores Comerciales)
- Debe cumplir con tasas de ocupación mínimas
- Compartir todos los datos de consumo de energía y el agua con USGBC
- Debe cumplir con un área de construcción mínima en relación con área del solar

¿Cuáles son los requisitos previos?

Cada categoría LEED tiene prerrequisitos para explicar en detalle a qué se aplica una categoría y que representan las clave para conseguir puntos. Existen unos que no son obligatorios, y otros sin los cuales no es posible ganar puntos, no siendo importante si era sólo uno de varios en la misma categoría. Los requisitos explican las características del edificio, su funcionamiento, medidas y valores.


Estudio de viabilidad del proyecto
Registro
Presentar la solicitud para la revisión del diseño (se pagan las tasas de certificación dependiendo del tamaño del edificio y estatus de miembro)
GBCI expide la revisión preliminar del diseño
Se presenta la respuesta a la revisión preliminar del diseño
Se presenta la solicitud para la revisión de la construcción
GBCI expide la revisión preliminar de la construcción
Se presenta la respuesta a la revisión preliminar de la construcción
GBCI presenta últimas decisiones de revisión de la construcción
Se presenta la respuesta a las decisiones de revisión de la construcción
Interpretación de los créditos obtenidos
Apelación de los créditos obtenidos
Certificacion obtenida

5.4.4 LEED Internacional (aplicación en España)

Project Name	City	State	Country	LEED System	Case Study	Owner Organization	Cert Level
			SP				
ACTIU - CBRE	Castalla	03	Spain	LEED-EB:OM v2009	Detail	Actiu Berbegal Y Formas, S.A.	Gold
ALVENTO Business Park	Madrid		Spain	LEED NC 2.0	Detail	METROVACESA	Silver
Ampliacio Nau Nestle Girona	Girona		Spain	LEED NC 2.2	Detail	Nestle Espana, S.A.	Certified
Bovis Lend Lease Espana	Madrid	28	Spain	LEED-CI v2009	Detail	Bovis Lend Lease	Certified
CBRE T. PICASSO PL24	Madrid		Spain	LEED CI 2.0	Detail	CBRE RICHARD ELLIS, S.A.	Gold
COMMAND OPERATIONS CONSOLIDATI	ROTA	01	Spain	LEED NC 2.1	Detail		Certified
Centre Coordinacio 112 Reus	Reus		Spain	LEED NC 2.2	Detail	Departament d'Interior de la Generalitat	Silver
Coca Cola- Madrid Headquarters	madrid		Spain	LEED CI 2.0	Detail		Gold
Ecoedifici de lavola a Manlleu	Manlleu	08	Spain	LEED-EB:OM v2009	Detail	Lavola	Gold
Edif. 4B, Parque Empresarial Cristalia	Madrid		Spain	LEED CS 2.0	Detail	BOUYGUES INMOBILIARIA S.A.	Gold
Edificio 612 - Parque Tecnol¾gico de Biz	Derio		Spain	LEED CS 2.0	Detail	Parque Tecnol¾gico de Bizkaia, S.A.	Silver
Europe Square Offices Building	L'Hospitalet de Llobregat		Spain	LEED NC 2.2	Detail	Layetana Inmobiliaria SA	Silver
FASTVINIC	Barcelona	08	Spain	LEED-CI v2009	Detail	Monvinic	Gold
Hostal Empuries	L'Escala		Spain	LEED NC 2.2	Detail	Hostal Emp·ries	Gold
LAS ROZAS BUSINESS CENTRE	Las Rozas de Madrid		Spain	LEED CS 2.0	Detail	Hines	Gold
Oficinas Avenida de la Victoria 32	Madrid	28	Spain	LEED-CS v2009	Detail	SEDERE GESTION INMOBILIARIA S.L	Gold
POLIDEPORTIVO SAN IGNACIO	BILBAO	48	Spain	LEED-NC v2009	Detail	BILBAO KIROLAK	Platinum
POZUELO RETAIL CENTRE	Madrid		Spain	LEED CS 2.0	Detail	Hines	Gold
Pull and Bear Gran Via	Madrid	28	Spain	LEED-CI v2009	Detail	Inditex	Gold
Starbucks Palace Madrid	Madrid		Spain	LEED CI 2.0	Detail	Starbucks Coffee Spain SL	Platinum
Torre PwC - CBRE	Madrid	28	Spain	LEED-CI v2009	Detail	PricewaterhouseCoopers - Pwc	Gold
VESTAS MADRID - CBRE	Madrid	28	Spain	LEED-CI v2009	Detail	VESTAS EOLICA S.A.U.	Silver
ZARA PORTAL DEL ANGEL	BARCELONA	08	Spain	LEED-CI v2009	Detail	INDITEX	Gold

5.5 Comparación de los sistemas mencionados

	BREEAM	LEED
Fecha de constitución	1990	1998
Aplicación	- Oficinas - Venta al por menor - Industrial - Educación - Eco casas / Código de hogares sostenibles - Salud - A medida - Sector residencial - Internacional - Tribunales - Cárceles	- Construcciones nuevas - Los edificios existentes: operación y mantenimiento - Sector comercial - Interiores - Escuelas - Venta al por menor - Salud - Sector residencial - Desarrollo de los barrios
Categorías	- Gestión - Salud y bienestar - Energía - Transporte - Agua - Materiales - Residuos - Uso del suelo y la ecología - Contaminación	- Sitios sostenibles - Uso eficiente del agua - La energía y la atmósfera - Materiales y recursos - Calidad ambiental interior - Innovación en el diseño

Puntuación (de menor a mayor)	- Aprobado - Bueno - Muy bueno - Excelente - Excepcional	- Certificado - Plata - Oro - Platino
Valoración	Asesores acreditados	US- GBC
Certificado expedido	BRE	US-GBC

Método	**Debilidades**	**Fortalezas**
BREEAM	Requisitos muy exactos Sistema complejo de ponderación Perfil del mercado Coste de cumplimiento Basado en la normativa de EE.UU Documentación requerida muy intensa Ninguna auditoría independiente de la evaluación La función del edificio se mezcla y la forma es difícil de evaluar	Permite la comparación y evaluación comparativa de los diferentes edificios Comprobado por auditores independientes Puede evaluar cualquier edificio en la versión a medida
LEED		Comercialización fuerte Gran cantidad de información disponible Sin necesidad de un asesor y su formacion

BREEAM	LEED
Legislación / las mejores prácticas	Estándares opcional
Umbrales cuantitativos	Umbrales expresados en porcentaje
Basado en dióxido de carbono	Calculan en dólares estadounidenses
Participación de los asesores	Participación del equipo

5.6 Resumen

BREEAM es un sistema para evaluar el impacto de los edificios sobre el medio ambiente, en vigor desde hace más de 20 años, por el contrario, aunque puede parecer que LEED es mucho más joven, se expandió en el mercado a un ritmo increíble. Hoy en día, si hay un deseo para la evaluación de los edificios, los propietarios tendrán que considerar cuidadosamente cuál de ellos será mejor para aplicar y cual daría mejores resultados.

Hoy en día, es popular promover el pensamiento verde y muchas empresas quieren promover sus edificios como sostenibles. Los certificados que se colocan en las entradas de los edificios se han convertido en un símbolo de prestigio al que la mayoría aspira.

Una diferencia entre la certificación LEED y BREEAM es una forma de evaluar los proyectos. BREEAM ha formado a asesores que evalúan la evidencia en base a los criterios de requisitos e informan de ellos al BRE, que valida la evaluación y expide el certificado. Por otro lado, LEED no requiere formación. El papel del LEED Accredited Proffesional (AP) es ayudar al cliente coordinando al equipo de diseño y al resto de figuras involucradas en el proyecto para introducir mejoras a su proyecto. Los resultados se presentan al USGBC que hace la evaluación y emite el certificado.

Es muy importante contratar a profesionales (sean o no asesores AP) desde el principio, ya que van a ayudar con la documentación y proponer posibles mejoras del edificio.

A pesar de que BREEAM está formado en Inglaterra, allí un número creciente de personas están interesadas en lograr la certificación LEED, actualmente hay más de 70 profesionales acreditados LEED. Este número ha puesto Inglaterra en el quinto lugar, después de Canadá, Estados Unidos, Emiratos Árabes Unidos y China con más profesionales LEED trabajando en su país.

A principios de 2009, sólo un edificio en Inglaterra tenía la certificación LEED, la sede Herman Miller en Cheltenham, edificio que había conseguido una evaluación excelente de BREEAM para oficinas en el año 2006. Otro edificio conocido por tener los dos calificación BREEAM y LEED es la Van de Kamp Panadería, en Los Angeles City College. La panadería obtuvo una calificación de certificación LEED y una calificación bueno BREEAM en el año 2005.


Van de Kamp Panaderia, y Herman Miller sede *: Fuente de las imágenes: www.google.es*

No es fácil calificar a un sistema como más global en comparación con el otro, ni es posible llegar a la conclusión de cual es oficialmente el mejor porque todos los países son diferentes y cada uno debe ser tratado de manera adecuada.

Por ejemplo, la eficiencia del agua es un problema importante en Dubái y Australia, pero no en Escocia o en Gales. Por lo tanto diferentes temas se clasifican de manera diferente para adaptarse al entorno y las normas regionales.

Mientras que LEED es dominado por el mercado americano, BREEAM toma el ejemplo de la legislación europea y el Reino Unido.

Otra aspecto, cuando se habla de la aplicación internacional, es que BREEAM puede ofrecer una mayor flexibilidad en la evaluación de los proyectos. Gracias al esquema BREEAM Bespoke (*a medida*) es posible tener en cuenta el contexto en el que se ubica el edificio, y así formar un nuevo esquema, si las condiciones no encajan en ninguno de los existentes.

Por otro lado, LEED no tiene tanta flexibilidad en general, se sabe que se basa principalmente en la norma y pensamientos de Estados Unidos. Uno de los beneficios del sistema LEED en relación con BREEAM son créditos adicionales de bonificación regional. Si el US GBC reconoce una característica local, que debería ser incluida como importante en la evaluación, hay una oportunidad de ganar un adicional de 6 puntos. Pero, de nuevo, estos créditos no pueden ser incluidos en la evaluación de los edificios fuera de los EE.UU. o si no existe un *Green Building Council* local, que tiene el derecho de permitir este tipo de puntuación (Canadá fue el primer país en ser capaz de adjudicar puntos fuera de EE.UU.).

Independientemente de las cualidades y desventajas de cada sistema, todavía no se puede destacar a uno sobre el otro. Es evidente que Inglaterra usará BREEAM que se ha desarrollado basado en el sistema Inglés y LEED se dirigió a Estados Unidos por la misma explicación. Dado que ambos tienen el objetivo general de mejorar las relaciones humanas con el medio ambiente, puede que algún día se cree un nuevo sistema que los una recogiendo lo mejor de ambos

6. Desarrollo

6.1 Introducción al sistema de certificación en Serbia

Así como en muchos otros países de Europa y del mundo, cuando se trata de construcción sostenible, principalmente se basa en los casos individuales y el deseo de los individuos para mejorar su relación con el medioambiente. Hay una serie de leyes en los que la sostenibilidad y la eficiencia energética no son necesarios (no hay documentos jurídicos oficiales) y, por tanto, una mejor solución económica tiene la ventaja sobre sostenibilidad, como consecuencia de esto, se han construido numerosos edificios nuevos que utilizan sistemas obsoletos y que se sabe podrían mejorar mucho. Si efectivamente, hay un deseo de ayudar al medio ambiente, es muy importante mejorar los sistemas existentes de construcción verde. Establecer las normas que serán mucho mejor que la actual en vigor en Serbia, que se caracteriza por una gran flexibilidad en términos de construcción de edificios verdes (se podría decir que las normas casi no existen).

Si observamos el desarrollo de la tecnología de los años noventa hasta la actualidad, es evidente el avance tecnológico acontecido y el momento en que era evidente que la tecnología esté lo suficientemente desarrollado, los países líderes del mundo han comenzado a prescribir leyes para reducir los efectos disparatados de los humanos sobre la naturaleza. Si se toma como ejemplo la ley de EE.UU. por la cual todos los edificios federales nuevos a partir del otoño de 2010 deben tener al menos una certificación LEED-Oro, es evidente que las tecnologías que ahora están en el mercado *permiten* el funcionamiento de esta ley.

Con el motivo de fortalecer la organización y dirigir la ejecución de los objetivos de los reglamentos de construcción de edificios verdes a nivel local, regional y continental, los consejos nacionales se unen a las redes regionales. Hoy, dentro de los *Green Building Council* (GBC) del mundo funcionan otras redes: el Europeo-Americano, Asia-Pacífico, la Red Africana del Consejo Nacional y el Norte de África y el Medio Oriente (Oriente Medio y Norte de África - MENA).

La Red Regional del Consejo Nacional de *World Green Building Council* se encuentra actualmente en la etapa de la creación de una estrategia para lograr sus objetivos. Están principalmente relacionados con la industria de la construcción, la educación y la formación de los organismos que operan dentro de las redes regionales.

6.1.1 Primer Consejo de Edificios Verdes en Serbia

SERBIA GREEN BUILDING COUNCIL
Savet zelene gradnje Srbije

En 2010 en Serbia se formó *Green Building Council* Serbia - Savet zelene gradnje Srbije (Consejo de Edificios verdes en Serbia) con el apoyo de ocho empresas del país, y no mucho después empezaron a unirse otras compañías y empresas de construcción y oficinas de arquitectura. En septiembre de 2011, el Consejo tuvo una presentación formal en la Feria Internacional de Construcción de Belgrado.

Objetivos del Consejo de Construcción verde Serbia

- Promover y fomentar la idea de la construcción verde
- Aumentar la conciencia nacional de las prácticas de construcción eficientes que sean sostenibles y rentables
- Fomentar los cambios legislativos:

Ponerse de acuerdo sobre la supresión de los anticuados procedimientos administrativos que no contribuyen al progreso de la industria de la construcción. Alentar a las leyes necesarias y por los cambios que será la base para el desarrollo sostenible y las prácticas de construcción verde.

- Alentar al sector privado:

Mejorar el diálogo entre el sector público y privado en cuanto a cambios en las leyes y reglamentos.
Apoyar al sector privado para facilitar la transición a nuevas formas de hacer negocios en la industria de la construcción verde.

- Educar la industria de la construcción:

Desarrollar el sector privado a aceptar y adoptar el nuevo programa de LEED 2012 Ofrecer a los programas de formación más recientes y mejores Ofrecer mayores recursos para la educación e información sobre la sostenibilidad y prácticas de edificación sostenible.

Fortalecer la posición del Consejo local de la red internacional de GBC que se extiende a más de 60 países para compartir información, conocimientos y experiencia

6.1.2 Educación del mercado

Uno de los principales objetivos del Consejo en Serbia es educar a todos los interesados en la construcción sostenible y eficiencia energética de los edificios. Para ello, desde el año pasado comenzaron los cursos para obtener una licencia de LEED y a partir de octubre de este año en el mercado de Serbia, viene también BREEAM. Dado que no hay ninguna ley por la que los contratistas o los inversionistas estén obligados a usar uno de estos sistemas, deberán ser capaces de elegir el sistema que se consideren más adecuado para sus proyectos.

La primera formación para los asesores **LEED** en Serbia ha empezado en el marzo de 2011

SERBIA GREEN BUILDING EXPO es una exposición internacional y conferencia sobre la construcción sostenible, por primera vez se celebró este año en Belgrado

La primera formación para los asesores **BREEAM** en Serbia va a empezar en octubre de 2012

6.1.3 Estado actual de la certificación en republica Serbia

Es necesario acentuar una vez más la importancia de sostenibilidad y eficiencia energética. Según leed, un "Edificio verde" aumenta el valor de la construcción un 7,5%, reduce los costes operativos en un 8%, reduce las emisiones de CO2 en un 30%, el consumo de agua en un 40%, la electricidad hasta un 50%, mientras que la cantidad de residuos se reducirá en un 70%. Los residentes y usuarios de edificios 'verdes' son más sanos y más felices, y libres de la mayor parte de los costos, tanto directos (energía, agua) e indirectos (mejora de la productividad, mejora de la salud, etc.).

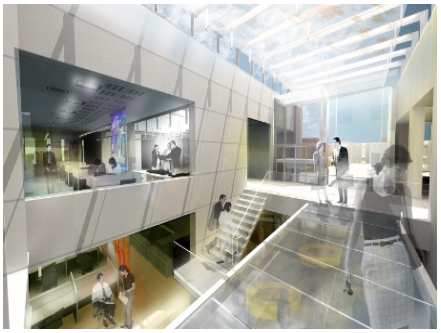
En Serbia, actualmente no existe ningún edificio certificado, pero hay nueve proyectos registrados que están en el proceso de certificación por las normas de sostenibilidad LEED prescritos por los EE.UU. Green Building Council - USGBC.

1. Edificio de la embajada EE.UU. en Belgrado (Ambasada SAD)

Cuando comenzó la construcción de un nuevo edificio de la embajada de EE.UU. en Belgrado, que recibirá cerca de 400 usuarios, el director del proyecto Irving Fontaine ha mencionado los esfuerzos que pone el gobierno de EE.UU. para aplicar los sistemas sostenibles en sus edificios. Todos los edificios del gobierno financiados por el presupuesto, y esto en Belgrado también, debe ser la certificación LEED Gold para la edificación sostenible. El destacó la importancia de planificar y controlar la puesta en marcha de todos los sistemas en los edificios (en servicio). De esta manera se asegura de que el edificio se ha realizado con las características y las cualidades que se describen en el proyecto.

Otro factor importante de "edificios verdes" es educar a los usuarios y garantizar un uso adecuado y mantenimiento de edificios, debido a las características iniciales verdes sin una gestión adecuada, el tiempo dejaría de tener efecto real y porque los estándares de construcción verde en concreto definir la estrategia para el período de uso de las instalaciones.

Número de edificios 1
Inversores: U. S. Departamento de Estado - OBO
Certificación: U. S. Embajada de Belgrado
Superficie: 14.650m2
Estándar: LEED-NC v2.2



2. Parque tecnológico Indjija (IT Park Inđija) (Tehnološki park u Inđiji)

El ahorro de agua se logra mediante el uso de aguas pluviales para aseos y riego de áreas verdes, un sistema de goteo y la plantación de plantas nativas que reducen la necesidad de riego y los fertilizantes. Para los usuarios el confort se garantiza con el control de luz y temperatura, de modo que los empleados pueden personalizarlas en cualquier momento. Se proporciona luz natural para las oficinas, un trato especial hacia las cubiertas y las superficies asfaltadas que no absorben el calor y reducen el efecto isla de calor.

La iluminación artificial está diseñada para reducir la contaminación lumínica, que amenazaba los animales nocturnos y las aves. El proyecto incluye la calefacción, ventilación y refrigeración de acuerdo con los requisitos de eficiencia energética.

Se presta especial atención a los materiales utilizados, la madera certificada, materiales con bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles y materiales reciclados. Todos los materiales utilizados son fabricados dentro de 800 km del parque con el fin de reducir el consumo de energía y reducir la contaminación causada por el transporte.

Número de edificios: 4 + la situación
Ubicación: Indjija , Serbia
Certificación: ITP Edificio A1, ITP Edificio A2, PTI Edificio A3, Edificio B ITP, PTI sitio principal
Inversores: Embassy Techzones d.o.o
Superficie: 30.000m2
Estándar: LEED-CS v2009

3. La sede del Banco Intesa, Belgrado (Sedište banke Inteza)

Nueva sede en Belgrado, Banca Intesa, se llevará a cabo en colaboración con consultores extranjeros con experiencia en la certificación de los edificios. Con el fin de garantizar que los inversores de que el contratista cumplirá con lo planeado y para evitar errores que podrían poner en peligro la obtención de la certificación LEED se introdujeron cláusulas específicas. El proyecto es de 5 millones de dólares y si el contratista debido a fallas en el proceso de certificación pone en peligro la consecución de los puntos, está obligado a pagar 2 millones de euros.

Número de edificios: 1
Ubicación: Belgrado, Serbia
Certificación: Banca Intesa nueva sede
Inversores: Banca Intesa Serbia
Superficie: 32.000m2
estándar: LEED-NC v2009

4. Centro comercial Ušće, Belgrado (Tržni centar Ušće)

El centro comercial ya ha iniciado la aplicación de medidas para aumentar la eficiencia en el consumo de agua, uso de la energía de la mejor manera a partir de fuentes renovables, el uso de materiales naturales, renovables y reciclables, así como el aumento de la calidad de las condiciones de estancia en el centro. Se dice que esta diseñado, construido y mantenido con el fin de proporcionar comodidad a todos los clientes y visitantes, pero sin comprometer el medio ambiente.

Número de edificios: 1
Ubicación: Belgrado, Serbia
Inversores: Centro Comercial Ltd.
Certificación: Centro Comercial
Espacio: 130.000m2
estándar: LEED-EB: OM v2009

5. Nueva sede del banco Societe Generale , Belgrado
(Upravna zgrada Sosijete ženeral banke)

La nueva sede del banco, la construcción de 6.344m2, se encuentra en el centro de negocios de Belgrado en la distancia de 3 km del centro histórico. La construcción oficial de uno de los edificios de oficinas más modernos de Serbia comenzó en septiembre de 2004. y al principio de abril de 2006. comenzó su trabajo. El Edificio de Administración del banco Société Générale en Serbia tiene seis niveles y la capacidad óptima de 360 empleados. El edificio fue construido de acuerdo con las normas internacionales más recientes y como tal tiene las instalaciones de sistemas más sofisticados:

- red de distribución óptica para la conexión de los ordenadores y el teléfono que proporciona el flujo de información mejor y más rápida
- ferroviario de distribución de electricidad alta
- el sistema mecánico de calefacción y refrigeración, lo que permite a cada empleado a sus propias necesidades para determinar la temperatura del lugar donde reside.

El Edificio de Administración del banco Société Générale en Serbia es muy particular por su espacio interior que se construye para ser modular y flexible. Una planta entera (1.000m2), puede ser completamente reestructurada a través de la redistribución de las particiones.

Número de edificios: 1
Ubicación: Belgrado, Serbia
Certificación: Société Générale Serbia Sede
Inversores: Société Générale de Serbia
Superficie: 6.344m2;
Estándar: LEED-EB: OM v2009

6. Jardín de Infancia, Pancevo (Dečiji vrtić)

Número de edificios: 1
Ubicación: Pancevo, Serbia
Inversores: Departamento de Servicios Públicos para el diseño de Pancevo
Superficie: 1550m2
Estándar: LEED-EB: OM v2009

El GTC empresa es uno de los líderes de Serbia cuando se trata de propiedades comerciales y residenciales, propiedades comerciales en el mercado inmobiliario en Europa Central y Oriental desde 1994. y su tres edificios en Belgrado han calificado para la certificación LEED.

7. Edificio de oficinas GTC 19. AVENUE, Belgrado (Poslovna zgrada GTC 19 AVENUE)

Número de edificios: 1
Ubicación: Belgrado, Serbia
Inversores: GTC de Atlas
Superficie: 24.600m2
Estándar: LEED-EB: OM v2009

8. Edificio de oficinas GTC House, Belgrado (Poslovna zgrada GTC House

Número de edificios: 1

Ubicación: Belgrado, Serbia

Inversores: GTC Atlas Centar

Superficie: 18.000m2

Estándar: LEED-EB: OM v2009

9. Edificio de oficinas GTC Square ,Belgrado(Poslovna zgrada GTC Square)

Número de edificios: 1

Ubicación: Belgrado

Inversores: GTC de Atlas

Superficie: 22.600m2

Estándar: LEED-EB: OM v2009

6.2 Consumo de la energía en Serbia. Ejemplo de Belgrado

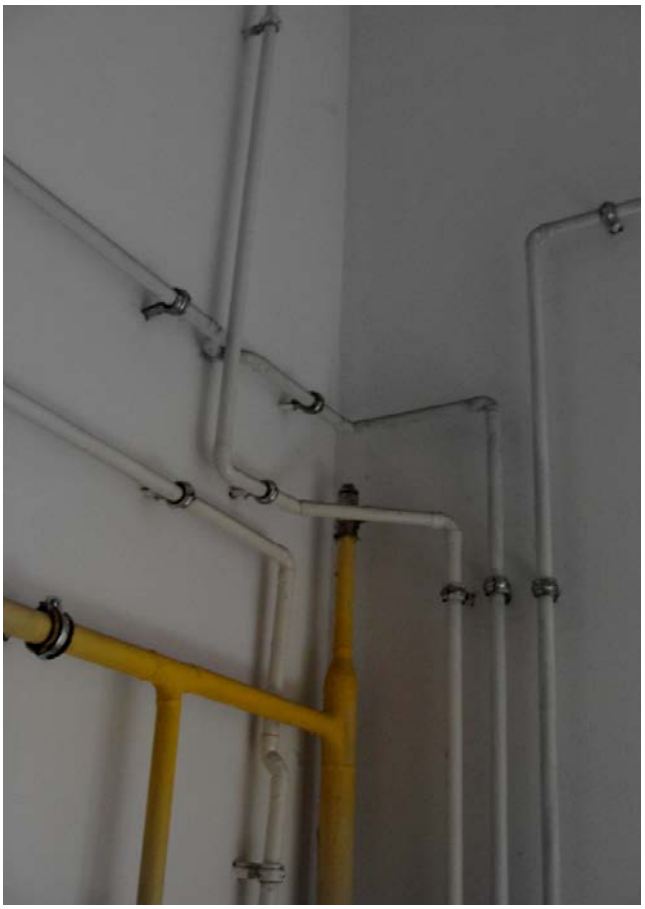
Teniendo en cuenta la tarea de mejorar la situación actual y para entender mejor la relación entre el consumo de energía en Serbia y en otros países europeos, se hará un paralelismo entre la energía consumida en los hogares del tamaños relativamente similares en Madrid y Belgrado..

A continuación se presenta el ejemplo de un piso de 53 m2 en un barrio reconstruido de Belgrado muy cercano al centro. Este edificio está conectado al gas que se utiliza para calefacción en cocina y en baño (para calentar agua sanitaria). Se trata de un edificio de reciente construcción y en su entorno hay una serie de edificios que utilizan el mismo sistema de calefacción, que en el nuevo plan de eficiencia energética se presenta como una de las maneras para ahorrar energía, porque es uno de los tipos de calefacción individual y cada piso puede controlar su consumo. En este mismo barrio hay muchas casas pequeñas de solo planta baja, que ahora están siendo reemplazados por nuevos edificios de cinco o seis plantas, y todos van a tener calefacción individual.

- Todas las imágenes son del archivo personal

Suministro del gas de la red al edificio

Suministro de gas al edificio



Distribución del gas con cajas de contador para cada piso

Después de la entrada del gas en la vivienda, un tubo visto lo conduce a la cocina y otro al baño. En el baño existe un calentador que siempre aporta agua caliente.

6.2.1 Comparación del consumo de la energía en Madrid y Belgrado

A continuación, se aportan varias facturas que muestran el consumo mensual de electricidad, agua y gas en dicho piso. Se comparará entre el apartamento en Belgrado (53m2) y otro, en Madrid (área de 41m2). Como ya se mencionó, el piso en Belgrado utiliza gas para calentar el agua sanitaria, calefacción y en la cocina. El gas utilizado en los apartamentos en el edificio se paga en función de las cantidades consumidas y cada propietario tiene el control total de su gasto.

El apartamento en Madrid utiliza electricidad para la calefacción, para calentar agua sanitaria y en la cocina, por lo tanto, la cantidad de electricidad que se consume es mayor que en el primer caso.

El sueldo medio en España es 1875,91 euros, *según Instituto Nacional de Estadística (INE),*

El sueldo medio en Serbia es 562,06 euros, según *Službeni glasnik Republike Srbije* (Boletín oficial de la Republica Serbia)

1 € = 103,3 CSD (dinares serbios)

Facturas de electricidad de los pisos en Madrid y Belgrado
(el consumo durante dos meses)

IBERDROLA

Referencia contrato 275397555
Período de facturación 13/10/2011 – 13/12/2011
Fecha factura 14 de diciembre de 2011
Nº factura 20111214010009933

IMPORTE FACTURA 161,11 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 651 NS 027539755506 531X 004524 009081 20111214

0275397555003565128010280790001061412 1

MANUELA BARRADO MENENDEZ

C/ MEDELLIN, 6, 3º A

28010 MADRID

AENOR Empresa Registrada

1 DATOS DEL CLIENTE

MANUELA BARRADO MENENDEZ
NIF 08440750A
Dirección de suministro C/ MEDELLIN, 6, 3º A
28010 MADRID
Forma de pago En entidades bancarias concertadas
PRESENTANDO ESTA FACTURA
Fecha límite de pago: 02/01/2012

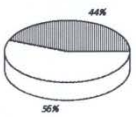
Dirección fiscal: C/ LAVAPIES, 18, 5º 1 28012 MADRID

2 FACTURACIÓN

		EUROS
ENERGIA		
Potencia contratada	*5,5 kW x 2 meses x 1,577509 €/kW mes*	17,35
Energía consumida	*744 kWh x 0,149804 €/kWh*	111,45
Impuesto sobre electricidad	*4,864% s/128,8 x 1,05113*	6,59
TOTAL ENERGIA		135,39
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	*2 meses x 0,57 €/mes*	1,14
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		1,14
Importe total		136,53
IVA	*18% s/136,53*	24,58
TOTAL IMPORTE FACTURA		161,11

¿Cuál es el destino de lo que paga en su factura?

De los 161,11 € de su factura, 70,87 € están destinados al pago de impuestos y otros recargos establecidos por la normativa en vigor, ajenos al suministro. Los 90,24 € restantes están destinados al pago de la producción y suministro de la energía así como a la retribución de las redes eléctricas.



Costes suministro eléctrico	
Producción y suministro de la energía	66,92€
Retribución de las redes eléctricas	23,32€
	90,24€
Resto de costes	
Recargos por normativa vigente	39,70€
Impuestos (IE+IVA)	31,17€
	70,87€
Total	161,11€

Para realizar los cálculos se ha utilizado el valor del coste de la energía fijado en la Resolución de 29 de septiembre de 2011, de la DGPEM (BOE 30/9/2011)

22 DIC. 2011
Serrano Energía, 99
MADRID

Todos podemos poner de nuestra parte en la lucha contra el cambio climático.

Nosotros ya lo hemos hecho, hemos apostado por las energías renovables y por la eficiencia energética. **Y tú, ¿quieres ayudar?** Hay muchas cosas que puedes hacer. Además es muy fácil. Solo tienes que seguir algunos sencillos consejos como estos:

- **Usa bombillas de bajo consumo**, adaptadas a tus necesidades de iluminación.
- **Utiliza el transporte público**, la bicicleta o camina, siempre que puedas.
- Ten siempre en cuenta la regla de las tres erres: **Reducir, Reciclar y Reutilizar.**

DISTRIBUCION ENERGETICA DE SERBIA

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

www.eps.rs

ПРИВРЕДНО ДРУШТВО ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА БЕОГРАД, д.о.о.
11000 Београд, Масарикова1-3

www.edb.rs
www.edb.co.rs
ПИБ100001378
Мат. бр: 07005466
Инфо центар: 395-7777

I - РАЧУН ЗА ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ

ЕД број: 202834120
Рачун број: 10/2011
Период обрачуна: 06.10.2011. - 05.11.2011.
Број дана: 30
Датум издавања рачуна: 05.11.2011.
Место издавања рачуна: Београд
Датум промета: 05.11.2011.
Рок плаћања: 19.11.2011.
Адреса мерног места: ПРЛАИНОВИЋ АНДРИЈА
КРАЉА ВЛАДИМИРА 72
11010 БЕОГРАД

PERIODO DE FACTURACION

DATOS DEL CLIENTE

ПРЛАИНОВИЋ АНДРИЈА
КРАЉА ВЛАДИМИРА 72
УЛАЗ: 0 СПРАТ: ПР СТАН: 8 БЕОГРАД
11010 БЕОГРАД 48

Реон 007 ПАК 160518 ЧХ 2 05 12 25900

Рок за рекламацију је 8 дана од датума пријема рачуна на адреси погона БАНОВО БРДО, ПОЖЕШКА 71

Поштарина плаћена код поште 11030 БЕОГРАД 8
Датум предаје пошиљке: 09.11.2011. Р/08.11.2011. 09:58:38/СТР:371 - 0013/2000098146

Број бројила	Датум очитавања	Претходно ВТ	Ново ВТ	Претходно НТ	Ново НТ	Уговор: 20007467
[illegible]	05.11.2011.	10119	10267	3166	3214	Одобрена снага: 11,04 kW

TARIFAS

ТАРИФНИ СТАВ		Потрошено kWh	Цена (дин/kWh)	Износ (динара)
Зелена	Виша тарифа (ВТ)	148	5,012	741,78
	Нижа тарифа (НТ)	48	1,253	60,14
	ЈТ/ДУТ			
Плава	Виша тарифа (ВТ)			
	Нижа тарифа (НТ)			
	ЈТ/ДУТ			
Црвена	Виша тарифа (ВТ)			
	Нижа тарифа (НТ)			
	ЈТ/ДУТ			
УКУПНО ЕНЕРГИЈА		196		801,92

PRECIO DE TARIFA ALTA Y BAJA

ENERGIA CONSUMIDA

CONSUMO DENTRO DE LAS TARIFAS

Преглед обрачуна	Износ (динара)
Обр. снага 6,9 kW x 31,583 дин/kW	217,92
Накнада за мерно место	119,07
(1) Укупно енергија, снага и м.место	1.138,91
(2) Социјални попуст	
(3) Попуст 11,89%	135,42
(4) Попуст 5%	60,88
(5) Задужење за соц. попуст из претх. пер.	
(6) Основица за ПДВ (1-2-3-4+5)	942,61
(7) ПДВ 18%	169,67
ЗАДУЖЕЊЕ ЗА ОБРАЧУНСКИ ПЕРИОД	1.112,28

ALQUILER EQUIPOS DE MEDIDA

IMPORTE TOTAL IVA

II - РАДИО-ТЕЛЕВИЗИЈСКА ПРЕТПЛАТА - поверилац Радио-телевизија Србије

РТВ претплата	500,00	Попуст 5%	
I + II УКУПНО ЗАДУЖЕЊЕ ЗА ОБРАЧУНСКИ ПЕРИОД			

РТВ претплата за обрачунски период	500,00
	1.612,28

Финансијске промене за електричну енергију у периоду обрачуна

Датум	Опис	Дугује	Уплате
18.10.2011.	пренето из прет. пер.	1.389,95	
14.10.2011.	уплата		1.389,95
Задужење за ел. енергију		1.112,28	
		0,00	
Свега		2.502,23	1.389,95
Дуг по рачуну за ел. енергију			1.112,28

Финансијске промене за РТВ претплату у периоду обрачуна

Датум	Опис	Дугује	Уплате
18.10.2011.	прен. из прет. пер.	11.670,00	
Задужење за РТВ претплату		500,00	
Свега		12.170,00	
Дуг по рачуну за РТВ претплату			12.170,00
УКУПНО ЗА УПЛАТУ:			13.282,28

TOTAL IMPORTE FACTURA

Рачун је пуноважан без потписа и печата

Уплатом од 1.112,28 до 19.11.2011. остварујете попусте за утрошену електричну енергију.

Уплатом од 13.257,28 до 19.11.2011. остварујете попусте за утрошену електричну енергију и РТВ претплату.

ЕД број: 202834120
Рачун број: 10/2011
Период обрачуна: 06.10.2011. - 05.11.2011.
Број дана: 30
Датум издавања рачуна: 05.11.2011.
Место издавања рачуна: Београд
Датум промета: 05.11.2011.
Рок плаћања: 19.11.2011.
Адреса мерног места: ПРЛАИНОВИЋ АНДРИЈА
КРАЉА ВЛАДИМИРА 72
11010 БЕОГРАД

PERIODO DE FACTURACION

DATOS DEL CLIENTE

ПРЛАИНОВИЋ АНДРИЈА
КРАЉА ВЛАДИМИРА 72
УЛАЗ: 0 СПРАТ: ПР СТАН: 8 БЕОГРАД
11010 БЕОГРАД 48

Реон 007 ПАК 160518 ЧХ 2 05 12 25900

Рок за рекламацију је 8 дана од датума пријема рачуна на адреси погона БАНОВО БРДО, ПОЖЕШКА 71

Поштарина плаћена код поште 11030 БЕОГРАД 8
Датум предаје пошиљке: 09.11.2011. Р/08.11.2011. 09:58:38/СТР:371 - 0013/2000098146

Број бројила	Датум очитавања	Претходно ВТ	Ново ВТ	Претходно НТ	Ново НТ	Уговор: 20007467
[illegible]	05.11.2011.	10119	10267	3166	3214	Одобрена снага: 11,04 kW

TARIFAS

ТАРИФНИ СТАВ		Потрошено kWh	Цена (дин/kWh)	Износ (динара)
Зелена	Виша тарифа (ВТ)	148	5,012	741,78
	Нижа тарифа (НТ)	48	1,253	60,14
	ЈТ/ДУТ			
Плава	Виша тарифа (ВТ)			
	Нижа тарифа (НТ)			
	ЈТ/ДУТ			
Црвена	Виша тарифа (ВТ)			
	Нижа тарифа (НТ)			
	ЈТ/ДУТ			
УКУПНО ЕНЕРГИЈА		196		801,92

PRECIO DE TARIFA ALTA Y BAJA

ENERGIA CONSUMIDA

CONSUMO DENTRO DE LAS TARIFAS

Преглед обрачуна	Износ (динара)
Обр. снага 6,9 kW x 31,583 дин/kW	217,92
Накнада за мерно место	119,07
(1) Укупно енергија, снага и м.место	1.138,91
(2) Социјални попуст	
(3) Попуст 11,89%	135,42
(4) Попуст 5%	60,88
(5) Задужење за соц. попуст из претх. пер.	
(6) Основица за ПДВ (1-2-3-4+5)	942,61
(7) ПДВ 18%	169,67
ЗАДУЖЕЊЕ ЗА ОБРАЧУНСКИ ПЕРИОД	1.112,28

ALQUILER EQUIPOS DE MEDIDA

IMPORTE TOTAL IVA

II - РАДИО-ТЕЛЕВИЗИЈСКА ПРЕТПЛАТА - поверилац Радио-телевизија Србије

РТВ претплата	500,00	Попуст 5%	
I + II УКУПНО ЗАДУЖЕЊЕ ЗА ОБРАЧУНСКИ ПЕРИОД			

РТВ претплата за обрачунски период	500,00
	1.612,28

Финансијске промене за електричну енергију у периоду обрачуна

Датум	Опис	Дугује	Уплате
18.10.2011.	пренето из прет. пер.	1.389,95	
14.10.2011.	уплата		1.389,95
Задужење за ел. енергију		1.112,28	
		0,00	
Свега		2.502,23	1.389,95
Дуг по рачуну за ел. енергију			1.112,28

Финансијске промене за РТВ претплату у периоду обрачуна

Датум	Опис	Дугује	Уплате
18.10.2011.	прен. из прет. пер.	11.670,00	
Задужење за РТВ претплату		500,00	
Свега		12.170,00	
Дуг по рачуну за РТВ претплату			12.170,00
УКУПНО ЗА УПЛАТУ:			13.282,28

TOTAL IMPORTE FACTURA

Рачун је пуноважан без потписа и печата

Уплатом од 1.112,28 до 19.11.2011. остварујете попусте за утрошену електричну енергију.

Уплатом од 13.257,28 до 19.11.2011. остварујете попусте за утрошену електричну енергију и РТВ претплату.

Facturas de gas en el piso en Belgrado (para dos meses)

Nalogodavac	Primalac	
Osnova : RAČUN ZA GAS BROJ D16612	Ime : JP "Srbijagas"	Osnova : RAČUN ZA GAS BROJ D16612
Iznos : 2,914.04	Iznos : 205-98596-53 · Datum dospeća : 15.12.2011 · Šifra :	Iznos : 2,914.04
	Mod. 97 · Poziv na broj : 56-122000988	Mod. 97 · Poziv na broj : 56-122000988
Ime : PRLAINOVIĆ ANDRIJA		Ime : PRLAINOVIĆ ANDRIJA
Adresa : KRALJA VLADIMIRA 72 st8	Adresa : Autoput 11	Adresa : KRALJA VLADIMIRA 72 st8
Mesto : 11010 Beograd	Mesto : 11070 Beograd	Mesto : 11010 Beograd

Nalogodavac	Primalac	
Osnova : RAČUN ZA GAS BROJ D16165	Ime : JP "Srbijagas"	Osnova : RAČUN ZA GAS BROJ D16165
Iznos : 1,372.16	Iznos : 205-98596-53 · Datum dospeća : 15.11.2011 · Šifra :	Iznos : 1,372.16
	Mod. 97 · Poziv na broj : 56-122000988	Mod. 97 · Poziv na broj : 56-122000988
Ime : PRLAINOVIĆ ANDRIJA		Ime : PRLAINOVIĆ ANDRIJA
Adresa : KRALJA VLADIMIRA 72 st8	Adresa : Autoput 11	Adresa : KRALJA VLADIMIRA 72 st8
Mesto : 11010 Beograd	Mesto : 11070 Beograd	Mesto : 11010 Beograd

TOTAL IMPORTE PARA DOS MESES (un piso de 53 m2)

- **SERBIA** (1 € = 103,3 CSD) 1kwh = 0,03 €

Electricidad 1112,28 + 1123,61 = 2235,89 CSD

Gas 2914,04 + 1372,16 = 4286,2 CSD

63,14 €

TOTAL IMPORTE PARA DOS MESES (en un piso de 41 m2)

- **ESPANA** 1kwh = 0,15 €

Electricidad 161,11 €

161,11 €

Facturas de agua en los pisos de Madrid y Belgrado (para dos meses)

0049 2679 20120119 46,01 EUR 0281701 001569318085 21VMD

Canal de Isabel II

FACTURA

CERT ISO 9001 · CERT ISO 14001

Nº Contrato	Nº Factura	Lugar y Fecha Emisión
156983180	118693153	Madrid, 30 de diciembre de 2011

DATOS SUMINISTRO

Dirección de suministro :
C/ MEDELLIN , 006
3 D

MADRID (MADRID)

Titular del contrato:
MANUELA BARRADO MENENDEZ

NIF : 08440750A
Uso: Domestico. 1 viviendas/usos.
Nº Contador: 03671007 Diámetro: 15 mm

Estimado/a cliente:
Le enviamos esta factura, cuyo importe total a pagar deberá abonar en la forma prevista, tal como se detalla en este documento.

MILICA PRLAINOVIC
C/ MEDELLIN 006 3º A
28010 MADRID

P.: CYII / 11

Santander 19 ENE. 2012 0049-2679 - Santa Engracia, 99 MADRID

(9101GH030I)

CANAL ISABEL II Santa Engracia, 125 28003 Madrid CIF : Q-2817017 C

LECTURAS Y CONSUMOS

Periodo		Lectura		Consumo	
Fecha Lectura Anterior	Fecha Lectura Actual	Anterior (efectuada)	Actual (efectuada)	Modo de Cálculo	m³
31 - 10 - 2011	29 - 12 - 2011	747	759	DIFERENCIA DE INDICES	12

FACTURA Ver desglose de factura en el reverso

CONCEPTO	IMPORTE	IMPORTE IVA	TOTAL
ADUCCIÓN	10,73	0,86	11,59
DISTRIBUCIÓN	4,86	0,39	5,25
DEPURACIÓN	6,41	0,51	6,92
ALCANTARILLADO	2,07	0,16	2,23
Total Factura (euros)	**24,07**	**1,92**	**25,99**
Saldo deudor anterior(Euros)			20,02
Importe total a pagar (euros)			**46,01**

m³ Max: 19,0 m³ Min: 5,0 m³

ИНФО СТАН КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ

ЈКП „Инфостан", 11000 Београд, Данијелова 33
http://www.infostan.co.rs * e-mail: info@infostan.co.rs
поштански фах 58 * телефон: +381 11 395-42-40 * факс: +381 11 395-50-23
ПИБ: 100383987 * Матични број: 07048571 * Регистарски број: 1-5828-00

ISO 9001:2008

DATOS DEL CLIENTE

Шифра Корисника (IDENT): **983762**
ПРЛАИНОВИЋ АНДРИЈА
ВОЖДОВАЦ
КРАЉА ВЛАДИМИРА 72 СТ. 8

DATOS DE LA VIVIENDA

Елементи за обрачун: **децембар 2011.**
Врста простора: **Стан** Шифра:**983762**
Општина: **ВОЖДОВАЦ** Насеље:**ВОЖДОВАЦ**
Адреса: **КРАЉА ВЛАДИМИРА 72 СТ. 8**
Чланова домаћинства: **2** Чланова у улазу: **28**
Површина: **53 m2** Хладна вода: **11,14 m3**
Загревана површина: Топла вода:

Т1. Дуг по решењима о извршењу за обавезе закључно са каматом до
(парнице и приговори нису обухваћени)
Т2. Обавезе за које није покренут поступак принудне наплате

Т3. СТАЊЕ ТЕКУЋИХ ОБАВЕЗА СА УПЛАТАМА ЕВИДЕНТИРАНИМ ЗАКЉУЧНО СА 21.12.2011.

РАЧУН: **2011/12-983762** Датум доспећа: 31.01.2012. Место и датум издавања рачуна Београд, 31.12.2011. Датум испоруке добара и услуга 31.12.2011.

Услуга	Нето задужење (без ПДВ)	Попуст (5%)	ПДВ Основица (2-3)	ПДВ %	ПДВ Износ (4*5/100)	Бруто (са ПДВ) (4+6)	Субвенција %	Субвенција Износ	За уплату (7-9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ХЛАДНА ВОДА	382,98	19,15	363,83	8	29,11	392,94			392,94
~~КАНАЛИЗАЦИЈА~~	~~154,76~~	~~7,74~~	~~147,02~~	~~8~~	~~11,76~~	~~158,78~~			~~158,78~~
НАКНАДА ЗА ЗАШТИТУ ВОДА	4,14	0,21	3,93		0,00	3,93			3,93
ИЗНОШЕЊЕ СМЕЋА	218,87	10,94	207,93	8	16,63	224,56			224,56
ЧИШЋЕЊЕ УЛАЗА	140,91	7,05	133,86	18	24,09	157,95			157,95
ЕКОЛОШКА ЗАШТИТА	41,87	2,09	39,78		0,00	39,78			39,78
ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ	111,83	5,59	106,24		0,00	106,24			106,24
ЗАОКРУЖЕЊЕ									-0,18
УКУПНО ЗА МЕСЕЦ	1.055,36	52,77	1.002,59		81,59	1.084,18			1.084,00

GASTOS DE CONSUMO DE AGUA FRIA

GASTOS DE COMUNIDAD

Т4. ЗА УПЛАТУ **1.084,00**

Т5. УКУПНО ТЕКУЋЕ ОБАВЕЗЕ (Т3+Т4) **1.084,00**

Т6. УКУПНО (Т1+Т2+Т5): ДУГ 1.084,00 Коначни обрачун камате на доспела потраживања врши се на дан уплате укупног дуга

ПРАВО НА ПОПУСТ РАЧУНА ЗА НАРЕДНИ МЕСЕЦ, ОСТВАРУЈЕ СЕ УПЛАТОМ СВИХ ОБАВЕЗА ПРЕМА СИСТЕМУ ОБЈЕДИЊЕНЕ НАПЛАТЕ ИСКАЗАНИХ У ТАЧКИ Т6. ДО **16.01.2012.** А ПРАВО НА СУБВЕНЦИЈУ УПЛАТОМ ИСТИХ ДО **31.01.2012.**

Уплатницом у прилогу можете измирити обавезе текућег обрачунског периода.

AGUA

TOTAL IMPORTE PARA DOS MESES (un piso de 53 m2)

- **SERBIA** (1 € = 103,3 CSD)

(Sin gastos de comunidad) 2* 392,94 = 785,88 CSD → **7, 61 €**

TOTAL IMPORTE PARA DOS MESES (en un piso de 41 m2)

- **ESPANA**

(Sin gastos de comunidad) → **46, 01 €**

6.2.2 Resumen

Las mediciones de 2008 muestran que el 56% del consumo total de electricidad está destinado a domicilios, de los cuales el 65% se utiliza para calefacción. Como ya se ha mencionado, en el futuro cercano se va cambiar la forma de calentamiento en el país , y eso significa que existe una gran posibilidad de reducir el uso ineficiente de la energía si se utilizan medidas sostenibles.

Debe tenerse en cuenta que los resultados obtenidos después de la medición del consumo de energía anual específica en el nivel de Belgrado por área cuadrada de la vivienda es muy similar a los resultados de la mayoría de los países europeos antes de que se llevaran a cabo las instrucciones en el rendimiento energético de los edificios (EPDB). Esta declaración establece que la situación actual en el país es muy optimista, sobre todo si tenemos en cuenta que podemos lograr mejores resultados, siguiendo el sistema ya probado en una mayoría de los países Europeos.

Algunos consejos utilizados por otros países para reducir el consumo de energía en las viviendas y mejorar su relación con el medio ambiente son los siguientes:

- Cuando se quiera calentar la vivienda, el termostato debe estar a 20 o 21 grados. Por cada grado de reducción de la temperatura, existirá un ahorro de 3-5% de energía
- Si se reduce la temperatura del termostato de 3 a 5 grados por la noche y durante el período en que nadie está en casa, es posible ahorrar hasta un 25% de energía
- La calefacción pasiva en invierno (sol que entre por las ventanas) dar lugar a un ahorro de alrededor del 5%
- La carpintería bien integrada, no pierde calor y evita condensación
- Si el aislamiento se ha instalado correctamente (especialmente en el ático, el sótano y la fachada exterior) se puede guardar hasta 6 veces más de energía

- El aire acondicionado debe tener un factor de enfriamiento (para ser eficaz si se utiliza durante el verano) 2,5 a 4 con el fin de lograr un ahorro de 20-40%
- Si se reduce el uso de automóviles privados y se fomenta un mayor uso del transporte público se reduce significativamente la emisión de CO2
- Controlar periódicamente la eficiencia de los coches, cambios de aceite o filtros, reduce el consumo de combustible en un 50% y así se reduce la emisión de CO2 a la atmósfera
- Preste atención a las etiquetas de los aparatos después de la compra debido a que el consumo de energía varía hasta un 45%
- Uso de las bombillas de bajo consumo es muy recomendable, sobre todo si se tiene en cuenta que el 15% de la energía total va a la iluminación en el hogar

Por otro lado, hay dos conceptos y dos estrategias para mejorar la eficiencia energética de los edificios:

Construcción, diseño, materiales utilizados

- Para mejorar el confort en la casa se utilizaran las soluciones de diseño reflexivo que va a considerar una buena orientación del edificio, materiales y su aplicación sin necesidad de utilizar otros sistemas técnicos. Requieren un buen conocimiento de la innovación en la construcción y la relación entre los elementos utilizados

Eficacia de los sistemas técnicos

- Es necesario analizar la manera de la entrega de la energía desde la fuente hasta el edificio con el fin de predecir su eficacia en el futuro. Si hay sistemas de la instalación que va a producir energía para edificio, es necesario prever espacio que va a cumplir los requisitos técnicos y estéticos.

Dos estrategias para cumplir con las normas existentes son:

- Estrategia HIGH-TECH

Válvulas, sensores y otros elementos disponibles en el mercado que estarán controlados con un software y que se van a adaptar al uso y al número de usuarios del edificio.

- Estrategia LOW-TECH

Utilizar menos equipos, de acuerdo con una buena solución constructiva, arquitectónica y urbana.

En la actual densidad de las áreas construidas es difícil encontrar las condiciones ideales para la construcción y en la mayoría de los casos es necesario combinar ambas estrategias.

Fuente de imagen: archivo personal

6.3 Ejemplo de aplicación del sistema BREEAM en Serbia.

Categoría: consumo de agua

Como se menciona en el texto y como muestra la investigación, Serbia gasta tres veces más de agua en relación con la media europea. Teniendo esto en cuenta, he elegido una de las categorías de sistema BREEAM que podría afectar directamente a la reducción de este problema. Es una serie de medidas que pueden ser aplicadas en los edificios y que gracias a los sistemas controlados podrían reducir el consumo.

En Serbia, algunas de estas medidas ya están adoptadas, y puede decirse que el gobierno quiere mejorar su posición en la escala de los países europeos

Water

	City	Score
1	Amsterdam	9,21
2	Vienna	9,13
3	Berlin	9,12
4	Brussels	9,05
=5	Copenhagen	8,88
=5	Zurich	8,88
7	Madrid	8,59
8	London	8,58
9	Paris	8,55
10	Prague	8,39
11	Helsinki	7,92
12	Tallinn	7,90
13	Vilnius	7,71
14	Bratislava	7,65
15	Athens	7,26
=16	Dublin	7,14
=16	Stockholm	7,14
18	Budapest	6,97
19	Rome	6,88
20	Oslo	6,85
21	Riga	6,43
22	Kiev	5,96
23	Istanbul	5,59
24	Lisbon	5,42
25	Warsaw	4,90
26	Zagreb	4,43
27	Ljubljana	4,19
28	Bucharest	4,07
29	Belgrade	3,90
30	Sofia	1,83

Puntos obtenidos en la evaluación de *Green City Index*

- Versión original del documento BREEAM se encuentra en el anexo del trabajo

6.3.1 AG 1. Consumo de agua

Objetivo

Minimizar el consumo de agua potable en instalaciones sanitarias mediante la promoción del uso de aparatos sanitarios de bajo consumo de agua.

CRITERIOS DEL REQUISITO

Puntos	Criterio
1	Cuando las evidencias demuestren que se han incorporado aparatos sanitarios y grifos de bajo consumo de agua según las especificaciones indicadas.
2	Cuando las evidencias demuestren que se ha cumplido el Requisito AG 5, que se ha obtenido el primer punto y que además se cumplan tres características del listado indicado.
3	Cuando las evidencias demuestren que se ha cumplido el Requisito AG 5 y que se han obtenido todas las condiciones del segundo

CRITERIOS DE EVALUACION

El cumplimiento se demuestra de la siguiente manera:

Un punto

1. Que todos los inodoros del edificio de *doble descarga* no superen 4,5/3 litros

Todos los edificios nuevos (construidos en los últimos 5 anos) en Serbia están utilizando este tipo de inodoros y en los hogares más antiguos, se pretende cambiar con los nuevos de doble descarga

- Versión original del documento BREEAM se encuentra en el anexo del trabajo

2. Que todos los urinarios del edificio tengan como máximo un *caudal efectivo de descarga* de 1,2 litros.
En casi todos los edificios de oficinas nuevos este sistema ya esta utilizado, el único problema que se presenta su coste.

3. Que todos los lavabos de espacios públicos sean de pulsador, infrarrojos, o dispositivo similar que limite el tiempo de apertura de los grifos para que el caudal total sea de 0,5 litros/uso durante un período de 6 segundos. El caudal de los dispositivos por infrarrojos será como máximo de 6 litros/min.
En los últimos años, existe un número creciente de lavabos en espacios públicos con la regulación del consumo de agua, por otro lado, el país no tiene un gran número de estas unidades, por lo tanto el consumo de agua de esta manera no se considera significativo y los cambios necesarios para obtener puntos sean fáciles para aplicar.

4. Que todos los grifos, a los que no aplique el punto c), lleven una etiqueta indicativa del correcto funcionamiento del mismo para el ahorro del agua.
En Serbia ya existe pasaporte de la eficiencia energética para los aparatos que se instalan en los edificios y uno de los datos que contiene está relacionado con su buen funcionamiento.

5. Que todas las duchas, si se especifica, tengan un caudal que no supere los 9 litros/min para una presión de agua de 0,3 MPa, suponiendo una temperatura de salida de 37ºC.
En el mercado existen un número de reguladores de consumo de agua en las duchas que pueden regular el flujo a 3, 6 o 9 litros por minuto. El sistema es económico y muy fácil de instalar.

- Versión original del documento BREEAM se encuentra en el anexo del trabajo

Dos puntos

1. Que se cumpla AG5.

2. Que se obtenga el primer punto;

3. Que se cumpla con al menos, tres de las siguientes características:

a. Que todos los urinarios del edificio sean los denominados "*sin agua*".

b. Que todos los lavabos de espacios públicos sean de pulsador, infrarrojos, o dispositivo similar que limite el tiempo de apertura de los grifos para que el caudal total sea de 0,5 litros/uso durante un período de 6 segundos. El caudal de los dispositivos por infrarrojos será como máximo de 5 litros/min.

c. Que los grifos dedicados para mantenimiento dispongan de *pistola a presión*.

d. Que los grifos utilizados en cocinas y en los *Trenes de lavado* (en aquellos locales específicos de restauración) tengan un caudal que no superen los 8 litros/min para una presión de 0,3MPa.

e. Que todas las duchas, si se especifica, tengan un caudal que no supere los 6 litros/min para una presión de agua de 0,3 MPa, suponiendo una temperatura de salida de 37ºC.

Tres puntos

a. El Requisito AG5 y

b. Todas las condiciones del punto 2.

- Versión original del documento BREEAM se encuentra en el anexo del trabajo

Para todos los puntos

En todos los aseos se pondrán indicaciones visibles para todos los usuarios:
◦ Del funcionamiento de los inodoros.

◦ Del funcionamiento de los lavabos.

◦ Para avisar en el caso de que se detecten fugas u otros problemas dentro del aseo.

Así mismo, los botones de los *inodoros de doble descarga* tendrán una orientación o símbolos que indiquen al usuario el funcionamiento del control de descarga.

- Versión original del documento BREEAM se encuentra en el anexo del trabajo

6.4 Ahorro de agua utilizando sanitarios eficaces

Tipo de aparato	
Inodoros convencionales 	Inodoros de doble descarga y bajo consumo 
Consumo de agua	
5 litros	4,5 y 3 litros
Residentes : 2 mujeres y 2 hombres, numero de uso al día (todos) : 20 (4+16)	
Consumo de agua semanal	
700 litros	126+336 =462 litros
	AHORRO DE 238 LITROS DE AGUA EN UNA SEMANA

- Cumpliendo las categorías prescritas de BREEAM puede ayudar a reducir el consumo de agua, que como ya se mencionó es un problema importante en el país, y por lo tanto, Serbia podría mejorar su posición en la escala de los países europeos y no quedarse entre los últimos.

6.5 Ejemplo de aplicación del sistema LEED en Serbia. Categoría: Eficiencia en el uso de agua.

A continuación se indican los criterios que se valoran dentro de esta categoría, así como el número de puntos que se puede conseguir con cada uno de ellos. Los pre-requisitos son obligatorios y su cumplimiento no supone la obtención de puntos.

CREDITO		PUNTOS
Pre-requisito 1	Reducción de un 20% en el uso de agua	/
Crédito 1.1	Jardinería Eficiente en Agua, Reducción del 50%	2
Crédito1.2	Jardinería Eficiente en Agua, No Uso Potable o Sin riego	2
Crédito 2	Tecnologías Innovadoras Aguas Residuales	2
Crédito 3.1	Reducción uso Agua, Reducción 30%	2
Crédito 3.2	Reducción uso Agua, Reducción 30%	3
Crédito 3.3	Reducción uso Agua, Reducción 35%	4

EW Pre-requisito 1.Reduccion en el uso de agua

Objetivos:

- Maximizar la eficiencia en el uso del agua en los edificios para así reducir el consumo de agua potable y reducir también la dimensión de las instalaciones de saneamiento para la recogida y evacuación de aguas residuales

- Versión original del documento LEED se encuentra en el anexo del trabajo

Requisitos:

- Para cumplir este requisito es necesario reducir en un 20% el consumo de agua del edificio (sin incluir el riego) con respecto a un edificio base.
- Los cálculos tanto para el edificio base como para el edificio objeto de la certificación están basados en la estimación de uso de los ocupantes e incluirán únicamente el consumo de las siguientes instalaciones: sanitarios, urinarios, grifos de lavabos, duchas y fregadores de cocina.

- Versión original del documento LEED se encuentra en el anexo del trabajo

6.5.1 Calculo del consumo de agua y posible ahorro utilizando propuestas de LEED

Tabla ofrecida por LEED permite calcular el consumo de agua en nivel anual en los edificios. Los datos ofrecidos muestran el flujo de agua en un edificio que esta adjuntado como un ejemplo en Belgrado. Se estima que en este edificio viven 30 personas, relación hombre-mujer es de 50:50.

WE C3 Water-Use Reduction
Baseline Case Calulations

Assume 50% male and 50% female occupants. Base

Assignment Project: 30 occupants (50:50)

Fixture Type	Daily Uses	Flowrate GPF	Duration (flush)	Occupants	Water Use (gal)
Water Closet (Female)	3,00	1,60	1	15	72
Water Closet (Male)	3,00	1,60	1	15	72
Urinal (Male)	0,00	0,00	0	0	0
Fixture Type	**Daily Uses**	**Flowrate GPM**	**Duration (sec)**	**Occupants**	**Water Use (gal)**
Kitchen Sink	1,00	2,50	15	30	19
Shower	0,10	2,50	300	30	38
Lavatory	3,00	2,50	15	30	56
				Total Daily Volume	257
				Annual Occupancy Days	365
				Annual volume	93623

- Versión original del documento LEED se encuentra en el anexo del trabajo

En tabla que sigue a continuación, están analizados los mismos datos que en la anterior, pero la primera tabla coge los consumos de la EPAct 1992 (*Energy Policy Act of 1992*) mientras que la segunda está hecha para meter los consumos del proyecto, en función de los grifos y cisternas que se han incorporado en el edificio.

Los resultados obtenidos indican que sea posible reducir 40% del actual consumo de agua, aplicando propuestas de LEED y para cumplir el pre requisito, el consumo del edificio debe ser un 20% menor que la línea base.

WE C3 Water-Use Reduction
Actual Case Calulations

Assume 50% male and 50% female occupants. Design Flow rates and durations are included

Assignment Project:30 occupants (50:50)

Fixture Type	Daily Uses	Flowrate (GPF)	Duration	Occupants	Water Use (gal)
Water Closet (Female)	3,00	0,80	1	**15,00**	**36,00**
Water Closet (Male)	3,00	0,80	1	**15,00**	**36,00**
Urinal (Male)					**0,00**
Fixture Type	Daily Uses	Flowrate (GPM)	Duration	Occupants	Water Use (gal)
Kitchen Sink	1,00	1,80	15	**30,00**	**13,50**
Shower	0,10	1,80	300	**30,00**	**27,00**
Lavatory	3,00	1,80	15	**30,00**	**40,50**
				Total Daily Volume	**153,00**
				Annual Occupancy Days	365
				Annual volume	***55.845,00***
		% reduction compared to baseline			***40,35%***

Numbe for LEED Points per version 3.0

- Versión original del documento LEED se encuentra en el anexo del trabajo

7. Conclusión

7.1 Optimismo en Serbia

En los últimos años Serbia ha experimentado grandes cambios en los planos social, económico y político. Estos últimos, afortunadamente para Serbia, no han sido solamente llevados a cabo por políticos nacionales sino que también han tenido mucha importancia personalidades extranjeras, tanto del ámbito de la política como de otros campos. Detrás de esta evolución política del país han venido los cambios sociales y económicos antes comentados.

Como se mencionó al principio del trabajo, Serbia se encuentra en la misma posición en la que estaban otros países hace veinte años, por ejemplo España en los años 90. Las puertas del país están abiertas, y es sólo una cuestión de tiempo que comiencen a llegar inversiones desde otros países que ayuden a desarrollar los distintos sectores dentro del país y acerquen Serbia a Europa. Este es el principal deseo de los ciudadanos Serbios. Pese a la opinión mayoritaria, esta posibilidad conlleva cierto riesgo, por lo que será necesario proceder con mucho cuidado. Para ello, sería indicado seguir el ejemplo de países que han experimentado un gran avance durante cierto tiempo pero no han sabido aprovechar la inversión extranjera al no tener una estrategia que busque su supervivencia mediante sólo su propio éxito.

Puede parecer que ésta es una observación basada solo en la política, pero es un hecho que en el mundo en el que vivimos los cambios vienen de cierta evolución política. Si los dirigentes de Serbia, siguen la misma estructura organizativa que otros países, conocidos por sus buenas estrategias, está claro que ésta les llevará a tener muy en cuenta la política ecológica, preservando los recursos energéticos y favoreciendo así una arquitectura sostenible. Como es sabido la sostenibilidad depende tanto de aspectos sociales, económicos y políticos. No siendo más importante si se trata de un parque en la comunidad local, una ciudad de varios millones de personas, o de un país entero, sino que los sistemas deben ser desarrollados en paralelo, y debe existir un deseo de unir los diferentes sectores con un mismo objetivo: la mejora general.

Adaptando las normas legales en diferentes áreas, Serbia puede aplicar rápidamente la experiencia positiva de países que han conseguido estas condiciones hace mucho tiempo.

Hay diferentes métodos que pueden facilitar la aplicación en Serbia de las medidas tomadas en los países anteriormente comentados, no creando además mucha oposición dentro del país. Conociendo la mentalidad serbia, una buena manera de hacerlo sería explicar que estos consejos vienen de diferentes países del mundo que son considerados como líderes. Serbia lleva muchos años intentando formar parte de la Unión Europea, principalmente debido a la idea generalizada dentro del propio país, de que esto ayudara a conseguir el mismo nivel de vida del que podemos encontrar en Alemania, Francia etc… Teniendo esto en cuenta, sigue siendo sólo misión de los grupos políticos, sociales y económicos el encontrar personas dispuestas a adoptar las mejores prácticas del extranjero y aplicarlas en el propio país. Serbia representa el terreno ideal para la aplicación de los ejemplos de sistemas y organizaciones que ya han sido utilizados en el extranjero demostrando su valía. Incluso se puede considerar como un hecho positivo que no haya entrado aún en la Unión Europea, teniendo ahora la oportunidad de aprovechar la experiencia aprendida de otros países, para ayudar a enfocar un futuro mejor guiado por una visión clara.

El hecho es que la sostenibilidad y la eficiencia energética son de uso relativamente reciente en Serbia, pero se puede observar como en poco tiempo se ha convertido en una tendencia entre los constructores y arquitectos el considerar el medio ambiente, tanto en el proyecto como en su ejecución. Esta preocupación ha dado sus primeros pasos en el sector de la construcción, pero solo es cuestión de tiempo que se extienda a otros campos, y se desarrolle simultáneamente en diferentes direcciones. Con el tiempo será motivo de orgullo (además de obligatorio) vivir en una casa energéticamente eficiente, o dedicarse al arte o el diseño ecológico.

Es importante que cada vez más gente tome conciencia de la magnitud del daño infligido a la naturaleza, y de que existe un gran deseo de cambiar y mejorar nuestra relación con ella.

No importa tanto la razón que ha provocado los cambios, como que estos se produzcan aunque solamente sean por deseos de seguir las tendencias de otros países. Lo más importante es que se ha despertado la conciencia y el futuro se observa con optimismo.

El presente trabajo desarrolla la situación actual en Serbia, debido a que el país se encuentra aun en una fase de desarrollo en el campo de la eficiencia energética y la sostenibilidad, se proponen las siguientes posibles estrategias a seguir para contribuir hacia una mejora general acelerando el progreso:

- Teniendo en cuenta que no existe un sistema formal para evaluar el impacto de la estructura construida sobre el medio ambiente, se sugiere la aplicación de los sistemas mencionados (LEED y BREEAM) en los edificios existentes. De esa manera seria posible examinar detalladamente cuáles de estos sistemas tendrían una mejor aplicación en Serbia y cuales protegerían mejor al medio ambiente del impacto humano adverso.
- Además, como medidas adicionales para mejorar la eficiencia energética, sería útil hacer un plan encargado de clasificar los contaminantes del medio ambiente, estableciendo una lista según su impacto ambiental. De esta forma se podrían desarrollar estrategias centradas principalmente en los contaminantes considerados principales, según la clasificación realizada.

Y el desarrollo sigue...

7.2 Закључак - Оптимизам у Србији

У протеклих пар година дошло је до великих промена у Републици Србији на социјалном, економском и политичком нивоу. За ове последње се може рећи да су са собом повукле највише других. Почело је да се размишља о генералном побољшању, али на срећу републике, у то побољшање више нису укључени само национални политичари већ и велики број иностраних као и других личности који су се удружили у циљу свеопштог добра државе.

Као што је већ поменуто на почетку рада, Србија је тренутно у положају у коме су неке земље биле пре двадесетак година, као на пример Шпанија деведесетих година. Чини се да су јој сва врата отворена и да је само питање времена када ће почети да пристижу прве велике инвестиције које ће развити различите сегменте унутар земље и које ће нас приближити Европи коју већина грађана Србије сматра испуњењем свих наших циљева. Овај положај мало људи доживљава као истински ризичан и коме је неопходно приступити са изузетном пажњом, поново, узимајући за пример земље које су бележиле велики напредак дуги низ година, али се на крају испоставило да нису имали стратегију која би после прекида првобитних инвестиција довела до даљег напретка ослањајући се само на сопствени успех.

Може се чинити да је овакво посматрање ствари искључиво политички гледано, али у свету у коме живимо, чињеница је да је политика покретач промена. Уколико челници Републике Србије, буду пратили организациону структуру коју имају друге земље које су познате по својим добрим стратегијама, онда је јасно да ћемо од њих узети и добру идеологију о одржавању животне средине, очувању енергетских ресурска и енергетски ефикасних објеката. Ка ошто је добро познато, нераскидива је веза између социјалног, економског и политичког аспекта када је у питању одрживост, било да се ради о парку у лоаклној заједници, граду од неколико милиона становника или целој једној земљи.

Системи се морају развијати паралелно, и мора постојати жеља да се различити сегменти уједињују са једним те истим циљем, свеопштим побољшањем. Србија ће кроз прилагођавање законске регулативе у различитим областима моћи брже да примени позитивна искуства земаља које су до тога долазиле дуги низ година

Постоје различити начини како је могуће применити примере из света у Србији без великих противљења грађанства, и један од најлакших јесте познавајући српски менталитет, нагласити да ти савети долазе из света и да су у некој свима познатој земљи оцењени као одлични. Самим тим што Србија још увек није чланица Европске Уније, а то покушава већ доста дуго говори о томе колико је народу стало да будемо на истом нивоу са Шпанијом, Француском или Немачком, сматрајући да ће нам тај положај готово моментално донети бољу и јасну будућност.

Имајући ово у виду, преостаје једино да се на челу политичке, социјалне и економске групе нађу људи који су спремни да "позајме" најбоље праксе из иностранства и аплицирају их код нас. Србија представља идеалан терен за апликацију квалитетних примера, система и организација коришћених у иностранству. Можемо чак сматрати као позитивно то што нисмо ушли у Европску Унију међу првима јер сада имамо прилику да поучени туђим искуствима формирамо бољу будућност вођени јасном визијом.

Чињеница је да су термин одрживост и енергетска ефикасност релативно од скоро у употреби у Србији, али се чини као да је одједном постао тренд међу грађевинцима и архитектама да својим пројектима додају један од ових епитета. Почело се од згарда а са временом ће се сигурно проширити и на друге аспекте и развијати истовремено у различитим правцима. Постаће привилегија живети у енергетски ефикасном дому или се бавити еко уметношћу и дизајном.

Важно је да је све више људи свесно колико је човек штете нанео природи и да постоји жеља да се промени и побољша однос према њој, и више није важно на који начин су почеле промене, да ли пратећи трендове других земаља или читајући локалне новине, важно је да се пробудила свест и да се будућност посматра са оптимизмом.

С обзиром да се рад заснива на тренутном стању у Србији и да је земља тек у почетној фази развоја на пољу енергетске ефикасности и одрживости, постоје различити начини истраживања који би додатно могли да помогну и убрзају овај напредак.

- Имајући у виду да тренутно не постоји званичан систем евалуације утицаја изграђене структуре на животну средину, предлаже се апликација поменутих система (LEED и BREEAM) на постојећим објектима. На тај начин било би могће детаљно испитати који од наведених система би имао бољу апликацију у Србији и који би боље заштитио животну средину од негативног људског утицаја.
- +Такође, као мера додатног побољшања енергетске ефикасности, предлаже се израда плана који ће рангирати загађиваче животне средине и на тај начин омогућити формирање стратегије за смањење утицаја оних који се сматрају примарним.

Развој се наставља...

8. Siglas

PIB- Producto Interior Bruto

EPBD- Energy Performance Building Directive

USGBC- United States Green building Council

GBCI- Greean building sertification Institute

BREEAM- Building Research Establishment Environmental Assessment Method

LEED- Leadership in Energy and Environmental Design

9. Bibliografía y fuentes

Guías de estudio

Economist Intelligence Unit, *European Green City Index*, Siemens AG, Alemania, 2009

Green building education Services, LLC, *LEED green associate study guide*, GBES, EE.UU, 2011

USGBC, *Green building Operations and Maintenance Reference Guide*, USGBC, EE.UU, 2009

USGBC, *LEED Reference Guide for green building Design and Construction*, U.S.Green Building Council, EE.UU, 2009

Estrategias y planes

International bank for reconstruction and development, International Finance Corporation, Multilateral investment guarantee agency, *Country partnership strategy progress report for the Republic of Serbia for the period FY08-11,* Document of the World Bank, 2009

Министарски савет Енергетске заједнице,(Consejo de Ministros de Energia) *Први акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период од 2010. до 2012. Године*, Serbia, 2009

USGBC.LEED Reference Guide for New Construction and Mayor Renovations. Edicion 2009

BREEAM ES. Manual BREEAM ES Comercial versión Beta. Edición 2010.

Revista

*Eko kuća ,*número 2 (enero-marzo), Retrografika, Serbia, 2011

Páginas web

USGBC (LEED) (Pagina visitada 21.03.2012)
http://www.usgbc.org/

BREEAM (Pagina visitada 21.03.2012)
http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_Brochure.pdf
http://www.breeam.es/certificar-proyectos

Environmental Geography Blog (Obtener certificación LEED) (Pagina visitada 21.03.2012)
http://environmentalgeography.wordpress.com/2009/12/24/steps-and-tips-on-earning-leed-accreditation/

Inter Albor (construcción verde) (Pagina visitada 21.03.2012)
http://www.interalbor.com/es/evaluaci%C3%B3n-breeam

Green Construction (Hari Srinivas, edificios sostenible) (Pagina visitada 21.03.2012)
http://www.gdrc.org/uem/green-const/1-whatis.html

Serbia green Building Council (Pagina visitada 26.03.2012)
http://serbiagbc.org/veliko-evropsko-istrazivanje-sertifikovanih-zelenih-zgrada-na-trzistu-nekretnina/

German Sustainable Building Council (proceso de certificación en Alemania) (Pagina visitada 26.03.2012)
http://www.dgnb.de/_en/about/Portrait/index_portrait.php

Green Prep Blog (certificación LEED para los edificios) (Pagina visitada 12.04.2012)
http://greenprep.wordpress.com/tag/leed-certification-for-buildings/

Environmental Geography Blog (Obtener certificación LEED) (Pagina visitada 12.04.2012)
http://environmentalgeography.wordpress.com/2009/12/24/steps-and-tips-on-earning-leed-accreditation/

United Kingdom Green Building Council (Pagina visitada 12.04.2012)
http://www.ukgbc.co.uk/leed.php

Definiciones de la edificación sostenible en la Web (19.05.2012)

www.aenor.es/

www.newpaltz.edu/green/definitions.html

http://en wikipedia.org/wiki/Green_building

www.smith.edu/physplant/greenteam/glossary.php

BSRIA Organization (comparación entre LEED y BREEAM) (Pagina visitada 02.06.2012)
http://www.bsria.co.uk/news/breeam-or-leed/

Green Building Council España (Edificios certificados y estado actual en España) http://www.gbce.es/es/edificios (Pagina visitada 02.06.2012)

Arhi Pro (edificios en el proceso de certificación en Serbia)
(Pagina visitada 8.06.2012)
http://www.arhipro.com/preference.php?s=4&kat=58#/images/reference exterier/04-ent-cam-01.jpg

E-kapija (edificios en el proceso de certificación en Serbia) (Pagina visitada 8.06.2012)
http://www.ekapija.com/website/sr/page/453821

Beo –build (construcciones en Serbia) (Pagina visitada 8.06.2012)
www.beobuild.rs

Globe Trade Center (edificios en el proceso de certificación)
(Pagina visitada 8.06.2012)
http://www.gtcserbia.com

Građevinarsto (construccion en Serbia) (Pagina visitada 8.06.2012)
http://www.gradjevinarstvo.rs/

Association of consulting engineers of Serbia (estado actual en Serbia, construcciones verdes) (Pagina visitada 09.06.2012)
http://www.aces.rs/

Green Building Expo (Feria de Construcción Verde en Serbia) (Pagina visitada 09.06.2012)
http://www.greenbuildingexpo.rs/

10. Anexo

10.1 Manual BREEAM ES Comercial versión / Consumo de Agua

AG 1

Consumo de Agua

Nº de puntos			Requisitos Mínimos				
			A	B	MB	E	EX
3	3	3	-	-	1	2	3

OBJETIVO

Minimizar el consumo de *agua potable* en instalaciones sanitarias mediante la promoción del uso de aparatos sanitarios de bajo consumo de agua.

CRITERIOS DEL REQUISITO

Puntos	Criterio
1	Cuando las evidencias demuestren que se han incorporado aparatos sanitarios y grifos de bajo consumo de agua según las especificaciones indicadas.
2	Cuando las evidencias demuestren que se ha cumplido el Requisito AG 5, que se ha obtenido el primer punto y que además se cumplan tres características del listado indicado.
3	Cuando las evidencias demuestren que se ha cumplido el Requisito AG 5 y que se han obtenido todas las condiciones del segundo criterio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El cumplimiento se demuestra de la siguiente manera:

Un punto

1. Que todos los inodoros del edificio de *doble descarga* no superen 4,5/3 litros ~~y los inodoros de simple descarga no podrán superar 4,5 litros~~.
2. Que todos los urinarios del edificio tengan como máximo un *caudal efectivo de descarga* de 1,2 litros.
3. Que todos los lavabos de espacios públicos sean de pulsador, infrarrojos, o dispositivo similar que limite el tiempo de apertura de los grifos para que el caudal total sea de 0,5 litros/uso durante un período de 6 segundos. El caudal de los dispositivos por infrarrojos será como máximo de 6 litros/min.
4. Que todos los grifos, a los que no aplique el punto c), lleven una etiqueta indicativa del correcto funcionamiento del mismo para el ahorro del agua.
5. Que todas las duchas, si se especifica, tengan un caudal que no supere los 9 litros/min para una presión de agua de 0,3 MPa, suponiendo una temperatura de salida de 37ºC.

Dos puntos

1. Que se cumpla AG5.
2. Que se obtenga el primer punto; y
3. Que se cumpla con al menos, tres de las siguientes características:
   a. Que todos los urinarios del edificio sean los denominados "*sin agua*".
   b. Que todos los lavabos de espacios públicos sean de pulsador, infrarrojos, o dispositivo similar que limite el tiempo de apertura de los grifos para que el caudal total sea de 0,5 litros/uso durante un período de 6 segundos. El caudal de los dispositivos por infrarrojos será como máximo de 5 litros/min.
   c. Que los grifos dedicados para mantenimiento dispongan de *pistola a presión*.
   d. Que los grifos utilizados en cocinas y en los *Trenes de lavado* (en aquellos locales específicos de restauración) tengan un caudal que no superen los 8 litros/min para una presión de 0,3MPa.
   e. Que todas las duchas, si se especifica, tengan un caudal que no supere los 6 litros/min para una presión de agua de 0,3 MPa, suponiendo una temperatura de salida de 37ºC.

Tres puntos

a. El Requisito AG5 y
b. Todas las condiciones del punto 2.

Para todos los puntos

En todos los aseos se pondrán indicaciones visibles para todos los usuarios:

- Del funcionamiento de los inodoros.
- Del funcionamiento de los lavabos.
- Para avisar en el caso de que se detecten fugas u otros problemas dentro del aseo.

Así mismo, los botones de los *inodoros de doble descarga* tendrán una orientación o símbolos que indiquen al usuario el funcionamiento del control de descarga.

NOTAS ADICIONALES

Obra Nueva	No hay criterios adicionales o diferentes a los referidos anteriormente para los proyectos de obra nueva.
Rehabilitación	No hay criterios adicionales o diferentes a los referidos anteriormente para los proyectos de rehabilitación.

Ampliación de edificios existentes	En el caso de que el proyecto objeto de evaluación consista solamente en una ampliación, y no vayan a incorporarse nuevas instalaciones sanitarias, deberían evaluarse las instalaciones del edificio existente (esto se refiere a las instalaciones accesibles más próximas para cada sexo o función, como corresponda, es decir, las instalaciones que serán usadas de forma más probable por los ocupantes y visitantes de la parte ampliada).
Núcleo y envolvente	Para el suministro de agua corriente a las zonas de uso del edificio, cuando los aparatos sanitarios sean especificados/instalados por los futuros inquilinos, el cumplimiento de este Requisito podrá demostrarse mediante uno de los medios descritos a continuación: ◦ Opción 1 – El uso de un contrato entre el promotor y los inquilinos (valor total de los puntos disponibles) ◦ Opción 2 – Una Guía Verde del Edificio para el acondicionamiento de los inquilinos (la mitad del valor de los puntos disponibles) ◦ Opción 3 – Colaboración entre Promotor e Inquilinos (valor total de los puntos disponibles) Consulte el apartado 3.3.1 Edificaciones Núcleo y Envolvente que recoge una descripción detallada de las opciones anteriores.
Acondicionamiento	No hay criterios adicionales o diferentes a los referidos anteriormente para las evaluaciones de acondicionamiento.
No se especifican dispositivos	Cuando no se vayan a instalar sanitarios en el edificio objeto de la evaluación, los puntos deben concederse sobre la base de las instalaciones accesibles más cercanas que probablemente sean usadas por los ocupantes del edificio evaluado.
Duchas con distintos caudales	Cuando un cabezal de ducha pueda proporcionar distintos caudales, se utilizará el caudal medio o típico.
Otras características de ahorro de agua	Si la edificación usa otras alternativas u otras características innovadoras en relación al ahorro de agua, distintas de las enumeradas en el requisito, y si el cliente desea considerar alguna de las dos maneras para aumentar el ahorro de agua, entonces el Asesor deberá contactar con BREEAM ES para aprobar la concesión de los puntos en discusión.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Crit.	Fase de Diseño	Fase Post - Construcción

Crit.	Fase de Diseño	Fase Post - Construcción
1-3	Copia de la sección relevante de las especificaciones técnicas y los detalles del fabricante que confirmen ◦ Las especificaciones técnicas de los sanitarios y mandos sanitarios que se instalarán ◦ Las especificaciones técnicas de las griferías de las cocinas y de los trenes de lavado Un plano que muestre la ubicación en el edificio de las instalaciones sanitarias. Justificación del cumplimiento del Requisito AG5.	El informe de inspección del edificio o desarrollo urbanístico por parte del Asesor o las órdenes de compra que confirmen: ◦ El tipo y cantidad de sanitarios y mandos instalados Especificaciones técnicas de los mandos instalados. Todo lo necesario para la justificación del cumplimiento del Requisito AG5.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Definiciones relevantes

Agua potable (de consumo humano): Se entenderá por:

a. Todas aquellas aguas, ya sea en su estado original, ya sea después del tratamiento, utilizadas para beber, cocinar, preparar alimentos, higiene personal y para otros usos domésticos, sea cual fuere su origen e independientemente de que se suministren al consumidor, a través de redes de distribución públicas o privadas, de cisternas, de depósitos públicos o privados.

b. Todas aquellas aguas utilizadas en la industria alimentaria para fines de fabricación, tratamiento, conservación o comercialización de productos o sustancias destinadas al consumo humano, así como a las utilizadas en la limpieza de las superficies, objetos y materiales que puedan estar en contacto con los alimentos.

c. Todas aquellas aguas suministradas para consumo humano como parte de una actividad comercial o pública, con independencia del volumen medio diario de agua suministrado.

Caudal efectivo de descarga: El volumen de agua necesaria para limpiar la taza del inodoro y transportar todo su contenido a suficiente distancia como para evitar que se atasque el desagüe.

Cisternas de Descarga Dual: Dispositivos con la facilidad de proporcionar caudales reducidos de descarga para líquidos y caudales más elevados para sólidos y papel.

Grifos con punto de ruptura: Cuando los grifos especificados tienen un "punto de ruptura" en el rango intermedio del caudal (llamados comúnmente "grifos click" o grifos con monomando de dos etapas), el caudal debe entenderse como el caudal máximo, según las especificaciones del fabricante para el rango

inferior antes de la ruptura del agua. Es decir, normalmente, el 50% del caudal máximo para el rango total, si bien esto no debería de presuponerse y debe utilizarse siempre la información proporcionada por el fabricante.

~~**Certificación de Producto de Inodoros de Bajo Caudal**: Los servicios de certificación de productos proporcionan a proyectistas y clientes una seguridad mayor, respaldando las declaraciones de los fabricantes sobre la eficiencia del caudal de descarga real de sus productos y, por tanto, los ahorros potenciales de agua de diferentes productos. En este momento BREEAM ES no condiciona la obtención de puntos a que el caudal de descarga de los Inodoros (u otros aparatos que consuman agua) se adecúe a estándares aprobados.~~

Urinarios sin agua: Urinarios que no requieren agua para su funcionamiento y que evitan la emisión de olores.

Pistola a presión: Accesorio que se debe de instalar en los grifos de mantenimiento (grifos que se emplean para limpieza y no aseo personal); cuya función es la de aumentar la presión del agua facilitando la limpieza de materiales, dispositivos, herramientas, etc. con lo que se disminuye el tiempo para su limpieza y el consumo de agua.

Trenes de lavado: Son mesas combinadas empleadas en cocinas para la limpieza de grandes cantidades de platos, vasos, cubertería y demás enseres. Están formados por zona de recogida de residuos, fregadero para el aclarado de platos, vasos y cubertería; y de un lavavajillas para su posterior limpieza.

REFERENCIAS

No hay

10.2 LEED Reference Guide for New Construction and Mayor Renovations

WATER USE REDUCTION

WE PREREQUISITE 1

	NC	SCHOOLS	CS
Prerequisite	WE Prerequisite 1	WE Prerequisite 1	WE Prerequisite 1
Points	Required	Required	Required

Intent

To increase water efficiency within buildings to reduce the burden on municipal water supply and wastewater systems.

Requirements

NC, SCHOOLS & CS

Employ strategies that in aggregate use 20% less water than the water use baseline calculated for the building (not including irrigation).

Calculate the baseline according to the commercial and/or residential baselines outlined below.[1] Calculations are based on estimated occupant usage and must include only the following fixtures and fixture fittings (as applicable to the project scope): water closets, urinals, lavatory faucets, showers, kitchen sink faucets and pre-rinse spray valves.

Commercial Fixtures, Fittings, and Appliances	Current Baseline
Commercial toilets	1.6 gallons per flush (gpf)* Except blow-out fixtures: 3.5 (gpf)
Commercial urinals	1.0 (gpf)
Commercial lavatory (restroom) faucets	2.2 gallons per minute (gpm) at 60 pounds per square inch (psi), private applications only (hotel or motel guest rooms, hospital patient rooms) 0.5 (gpm) at 60 (psi)** all others except private applications 0.25 gallons per cycle for metering faucets
Commercial prerinse spray valves (for food service applications)	Flow rate ≤ 1.6 (gpm) (no pressure specified; no performance requirement)

Residential Fixtures, Fittings, and Appliances	Current Baseline
Residential toilets	1.6 (gpf)***
Residential lavatory (bathroom) faucets	2.2 (gpm) at 60 psi
Residential kitchen faucet	
Residential showerheads	2.5 (gpm) at 80 (psi) per shower stall****

* EPAct 1992 standard for toilets applies to both commercial and residential models.

** In addition to EPAct requirements, the American Society of Mechanical Engineers standard for public lavatory faucets is 0.5 gpm at 60 psi (ASME A112.18.1-2005). This maximum has been incorporated into the national Uniform Plumbing Code and the International Plumbing Code.

*** EPAct 1992 standard for toilets applies to both commercial and residential models.

**** Residential shower compartment (stall) in dwelling units: The total allowable flow rate from all flowing showerheads at any given time, including rain systems, waterfalls, bodysprays, bodyspas and jets, must be limited to the allowable showerhead flow rate as specified above (2.5 gpm) per shower compartment, where the floor area of the shower compartment is less than 2,500 square inches. For each increment of 2,500 square inches of floor area thereafter or part thereof, an additional showerhead with total allowable flow rate from all flowing devices equal to or less than the allowable flow rate as specified above must be allowed. Exception: Showers that emit recirculated nonpotable water originating from within the shower compartment while operating are allowed to exceed the maximum as long as the total potable water flow does not exceed the flow rate as specified above.

1 Tables adapted from information developed and summarized by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Office of Water based on requirements of the Energy Policy Act (EPAct) of 1992 and subsequent rulings by the Department of Energy, requirements of the EPAct of 2005, and the plumbing code requirements as stated in the 2006 editions of the Uniform Plumbing Code or International Plumbing Code pertaining to fixture performance.

NC, SCHOOLS & CS (continued)

The following fixtures, fittings and appliances are outside the scope of the water use reduction calculation:

- Commercial Steam Cookers
- Commercial Dishwashers
- Automatic Commercial Ice Makers
- Commercial (family-sized) Clothes Washers
- Residential Clothes Washers
- Standard and Compact Residential Dishwashers

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

1. Benefits and Issues to Consider

Environmental Issues

Reducing potable water use in buildings for urinals, toilets, showerheads, and faucets decreases the total amount withdrawn from rivers, streams, underground aquifers, and other water bodies. These strategies protect the natural water cycle and save water resources for future generations. In addition, water use reductions, in aggregate, allow municipalities to reduce or defer the capital investment needed for water supply and wastewater treatment infrastructure.

Conserving municipally supplied potable water also reduces chemical inputs at the water treatment works, as well as reduces energy use and the associated greenhouse gas emissions from treatment and distribution. The energy use and emissions generated to supply municipal water vary greatly across the United States and depend on the utility's water sources, the distances water is transported, and the type of water treatment applied. End-use water efficiency can greatly reduce negative environmental impacts. Comparing the environmental effects of off-site treatment and supply with those of on-site treatment is a worthwhile exercise. Because water heating in commercial buildings accounts for nearly 15% of building energy use, conservation measures will also reduce end-use energy and energy-related pollution.

Economic Issues

Reductions in water consumption decrease building operating costs and bring about wider economic benefits. Reduced water consumption allows municipalities to lessen or defer the capital investment needed for water supply and wastewater treatment infrastructure, thereby leading to more stable municipal taxes and water rates.

Many cost-effective systems and fixtures currently on the market support compliance with the requirement, but the cost of water efficiency measures varies widely. For example, installing tamper-proof faucet aerators on existing fixtures is a small expense compared with a rainwater-harvesting or graywater-recycling system. High-efficiency toilets and dry fixtures, such as nonwater toilet systems, often have higher initial costs than standard models.

Newer technologies may also have higher costs and limited availability because of production constraints, and they may entail different maintenance and repair expenses, such as special cartridge components and cleaning and sealing fluids. Teams should perform a full cost-benefit and life-cycle study before installing such products.

2. Related Credits

Efforts to increase rainwater harvesting, increase graywater use, and decrease the demand on local water aquifers may support the following credits:

- SS Credit 6.1: Stormwater Design—Quantity Control
- SS Credit 6.2: Stormwater Design—Quality Control
- WE Credit 1: Water-Efficient Landscaping
- WE Credit 2: Innovative Wastewater Technologies
- WE Credit 3: Water Use Reduction
- WE Credit 4: Process Water Use Reduction (Schools specific)

Additional energy use may be needed for certain reuse strategies. Active systems also require commissioning and should be considered in relation to the following credits:

- EA Prerequisite 1: Fundamental Commissioning of Building Energy Systems

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

- EA Credit 3: Enhanced Commissioning
- EA Credit 5: Measurement and Verification

3. Summary of Referenced Standards

The water efficiency baselines meeting these referenced standards are summarized in the Requirements section of WE Prerequisite 1, Water Use Reduction.

The Energy Policy Act (EPAct) of 1992 (and as amended)
This U.S. act addresses energy and water use in commercial, institutional, and residential facilities.

The Energy Policy Act (EPAct) of 2005
This statute became U.S. law in August 2005.

International Association of Plumbing and Mechanical Officials Publication IAPMO/ American National Standards Institute UPC 1–2006, Uniform Plumbing Code 2006, Section 402.0, Water-Conserving Fixtures and Fittings
http://www.iapmo.org
UPC defines water-conserving fixtures and fittings for water closets, urinals, and metered faucets. This ANSI-accredited code safeguards life, health, property, and public welfare by regulating and controlling the design, construction, installation, materials, location, operation, and maintenance or use of plumbing systems.

International Code Council, International Plumbing Code 2006, Section 604, Design of Building Water Distribution System
http://www.iccsafe.org
IPC defines maximum flow rates and consumption for plumbing fixtures and fittings, including public and private lavatories, showerheads, sink faucets, urinals, and water closets.

4. Implementation

Effective ways to reduce water use include installing flow restrictors and/or reduced flow aerators on lavatory, sink, and shower fixtures; installing and maintaining automatic faucet sensors and metering controls; installing low-consumption flush fixtures, such as high-efficiency water closets and urinals; installing nonwater fixtures; and collecting rainwater.

In certain cases, faucets with low-flow rates are not appropriate. For example, in kitchen sinks and janitors' closets, faucets are used to fill pots and buckets. Using a low-flow rate for tasks where the volume of water is predetermined does not save water and will likely cause frustration. Consider alternative strategies to reduce water use, such as installing special-use pot fillers and high-efficiency faucets or foot pedal–operated faucets.

WaterSense, a partnership program sponsored by EPA, helps consumers identify water-efficient products and programs. WaterSense-labeled products exceed the Uniform Plumbing Code and the International Plumbing Code standards for some high-efficiency fixtures or fittings. WaterSense products and other high-efficiency plumbing fixtures, fittings, and appliances can be installed in the same way as conventional EPAct plumbing fixtures, fittings, and appliances.

Although water-efficient dishwashers, laundry machines, and other water-consuming fixtures are not counted in the calculations for this credit, they may be included in exemplary performance calculations for WE Credit 3, Water Use Reduction.

To determine the most effective strategies for a particular condition, analyze the water conservation options available to the project based on location, code compliance (plumbing and safety), and overall project function. Determine where in the building the most water is used, evaluate potential alternative water-saving technologies, and examine the impacts of alternative fixtures and

technologies. Compare the design case water use with the calculated EPAct baseline to determine the optimal water savings for plumbing fixtures and fittings. Once the design case water use has been determined, compare the volumes of water required for each end use with the volumes of alternative sources of water available on-site. Perform a detailed climate analysis to determine the availability of on-site resources and choose strategies that are appropriate and cost-effective.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

Table 1. UPC and IPC Standards for Plumbing Fixture Water Use

Fixture	UPC and IPC Standards	EPA WaterSense Standards
Water closets (gallons per flush, gpf)	1.60	1.28
Urinals (gpf)	1.00	0.5[a]
Showerheads (gallons per minute, gpm*)	2.50	1.5–2.0[b]
Public lavatory faucets and aerators (gpm**)	0.5	
Private lavatory faucets and aerators (gpm**)	2.2	1.5
Public metering lavatory faucets (gallons per metering cycle)	0.25	
Kitchen and janitor sink faucets	2.20	
Metering faucets (gallons per cycle)	0.25	

*When measured at a flowing water pressure of 80 pounds per square inch (psi).
**When measured at a flowing water pressure of 60 pounds per square inch (psi).
[a] On May 22, 2008, EPA issued a notification of intent to develop a specification for high-efficiency urinals. WaterSense anticipates establishing a maximum allowable flush volume of 0.5 gpf.
[b] On August 30, 2007, EPA issued a notification of intent to develop a specification for showerheads. WaterSense anticipates establishing a single maximum flow rate between 1.5 gpm and 2.0 gmp.

Some water-saving technologies affect on-site energy performance and require commissioning; this task should be addressed by a project's measurement and verification plan. Calibration is necessary for projects using automatic sensors or flow valves. See EA Prerequisite 1, Fundamental Commissioning of Building Energy Systems, and EA Credit 5, Measurement and Verification, for more information. Space constraints or characteristics of the plumbing fixtures and fittings in existing buildings may hinder water efficiency efforts.

5. Timeline and Team

During predesign, setting water goals and strategy involves the owner, architect, and engineers. Identify local water utilities and governing authorities and research codes and applicable water laws. Learn the process for obtaining permits and approval and set water goals and strategy.

During design development, the engineering team should develop and design water reuse and treatment systems, perform preliminary LEED calculations, and confirm or reassess water goals.

In construction documents, the architect, working with the owner, should specify efficient fixtures and appliances and complete LEED calculations and documentation.

During construction, the design team and owner should confirm proper selection, installation, and operation of water fixtures, fittings, and systems.

6. Calculations

The following section describes the calculation methodology for determining water savings. The calculated water use reduction for the project is the difference between the calculated design case and a baseline case. The percentage is determined by dividing the design case use by the baseline use. The methodology differs from traditional plumbing design, in which calculations are based on fixture counts; under this prerequisite, the water use calculation is based on fixture and fitting water consumption rates and estimated use by the occupants. Occupants' estimated use is determined by calculating full-time equivalent (FTE) and transient occupants and applying appropriate fixture use rates to each.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

It may be advantageous to divide the facility into fixture usage groups, calculate water use for each, and sum the values to determine whole building performance.

Fixture Usage Groups

Fixture usage groups are subsets of washroom facilities used by different types of occupants. For each group, complete the template calculator. Indicate which fixtures are involved and which occupants they serve. If all occupants within the building have access to all fixtures, or if all fixtures are standard throughout the building, enter only a single fixture usage group. That is the simpler approach, but it may be more appropriate to define two or more groups to account for different fixtures in one area of the building or special usage patterns by a population within the building For example, if washrooms on the first floor are used primarily by transient retail customers and washrooms on the second floor are used by office workers, calculate each separately.

The following scenario illustrates the application of different fixture usage groups.

The Riggs Hotel is located in an urban center. The ground floor includes a restaurant open to the public, the hotel lobby, and administrative offices. The upper floors contain guest rooms. Restaurant, back-of-house, and guestroom restroom facilities each have different fixture and fitting models. The project team establishes 3 fixture usage groups to account for the distinct populations in the building and the specific restroom facilities they use: (1) restaurant (customers and restaurant staff), (2) administrative back-of-house (hotel administrators and operations staff), and (3) guest rooms (hotel guests).

NC & CS

Calculating Occupancy

Identify the number of building occupants by occupancy type. In buildings with multiple shifts, use the number of FTEs from all shifts. Include the following

a. Full-time staff

b. Part-time staff

c. Transients (students, visitors, retail customers)

d. Residents

For projects that include residential spaces, the number of residents should be estimated based on the number and size of units in the project. Generally, assume 2 residents per 1-bedroom unit, 3 residents per 2-bedroom unit, etc. If occupancy is not known (e.g., mixed-use and core and shell projects for which the tenants of the building are unknown during design), use Appendix 1, Default Occupancy Counts, for occupancy count requirements and guidance. If actual occupancy is known, project teams must use actual counts for calculating occupancy.

Calculate the FTE number of occupants based on a standard 8-hour daily occupancy period (40 hours per week). An 8-hour occupant has an FTE value of 1.0, and part-time occupants have an FTE value based on their hours per day divided by 8. FTE calculations for each shift of the project must be used consistently for all LEED credits.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

Estimate the transient building occupants, such as students, visitors, and customers. Transient occupants can be reported as either daily totals or full-time equivalents. When using daily totals for transients, match the fixture uses for each occupancy type with the values shown in Table 2 (e.g., for the daily total of students, assume 0.5 lavatory faucet uses per daily student visitor). If transients are reported as a daily full-time equivalent value, fixture uses for FTEs must be assumed regardless of the transient population's identity (e.g., for students reported as FTEs, assume 3 lavatory faucet uses per student FTE). Use a transient occupancy number that is a representative daily average over the course of a year. If the number of transient visitors per day for retail facilities is unknown, refer to Appendix 1, Table 1, for default occupancy.

Table 2 provides default fixture use values for different occupancy types. These values should be used in the calculations for this credit unless special circumstances warrant modifications. Most buildings with students, visitors, and retail customers will also have FTE occupants. Half of all students and visitors are assumed to use a flush fixture and a lavatory faucet in the building and are not expected to use a shower or kitchen sink. A fifth of retail customers are assumed to use a flush and a flow fixture in the building and no shower or kitchen sink. The default for residential occupants is 5 uses per day of water closet and lavatory faucet, 1 shower, and 4 kitchen sink uses.

For consistency across LEED projects, the calculations require the use of a balanced, 1-to-1 gender ratio unless project conditions warrant an alternative. Provide a narrative description to explain any special circumstances.

Table 2. Default Fixture Uses, by Occupancy Type

Fixture Type	FTE	Student/Visitor	Retail Customer	Resident
	Uses/Day			
Water Closet				
— Female	3	0.5	0.2	5
— Male	1	0.1	0.1	5
Urinal				
— Female	0	0	0	n/a
— Male	2	0.4	0.1	n/a
Lavatory Faucet — duration 15 sec; 12 sec with autocontrol — residential, duration 60 sec	3	0.5	0.2	5
Shower — duration 300 sec — residential, duration 480 sec	0.1	0	0	1
Kitchen Sink, — duration 15 sec — residential, duration 60 sec	1 n/a	0 n/a	0 n/a	n/a 4

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

SCHOOLS

Calculating Occupancy

Identify the total number of building occupants for each occupancy type. In buildings with multiple shifts, use the number of full-time equivalents (FTEs) from all shifts.

a. Full-time staff

b. Part-time staff

c. Students

d. Transients (volunteers, visitors, etc.)

Calculate the FTE number of occupants based on a standard 8-hour occupancy period. An 8-hour occupant has an FTE value of 1.0, and part-time occupants have an FTE value based on their hours per day divided by 8. FTE calculations for each shift of the project must be used consistently for all LEED credits.

Estimate the transient building occupants, such as volunteers, visitors, and customers. Transient occupants can be reported as either daily totals or full-time equivalents. When using daily totals for transients, match the fixture uses for each occupancy type with the values shown in Table 3 (e.g., for the daily total of volunteers counted as transients, assume 0.5 lavatory faucet uses per transient volunteer). If transients are reported as a daily full-time equivalent value, fixture uses for FTEs must be assumed regardless of the transient population's identity (e.g., for volunteers reported as FTEs, assume 3 lavatory faucet uses per volunteer FTE). Use a transient occupancy number that is a representative daily average over the course of a year.

Transients include building visitors and other part-time or occasional building occupants. In deciding whether to count individuals as transients or FTE occupants, consider their plumbing fixture use patterns. For example, a volunteer who serves 4 hours each day in an elementary school will likely have the same plumbing usage patterns as FTE staff. This volunteer could therefore be considered to have a staff FTE value of 0.5. On the other hand, an individual who attends a high school basketball game may be expected to use the water closets and lavatory faucets in the school building only 50% of the time, and therefore should be reported as a visitor. Report transients as average daily totals.

Table 3. Default Fixture Uses, by Occupancy Type

Fixture Type	FTE	Student	Transient
Water Closet			
— Female	3	3	0.5
— Male	1	1	0.1
Urinal			
— Female	0	0	0
— Male	2	2	0.4
Lavatory faucet , duration 15 sec; 12 sec with autocontrol	3	3	0.5
Shower	0.1	0	0
Kitchen sink, nonresidential, duration 15 sec	1	0	0

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

Calculating Annual Occupancy for Schools with Multiple Sessions

If the school building is used for more than 1 session annually, calculate the session percentage for each session, based on the number of days in the session divided by the total number of days during which the school building operates annually, using Equation 1.

Equation 1. Session Percentage

$$\text{Session Percentage} = \frac{\text{Number of Days in Session}}{\text{Annual Days of Operation}}$$

Then calculate the annual occupants of each gender by multiplying the number of occupants in each session by the session percentage (from Equation 1) and adding the results of all sessions together, using Equation 2.

Equation 2. Annual Occupants by Gender

$$(\text{Session A FTE by Gender} \times \text{Session A Percentage}) + (\text{Session B FTE by Gender} \times \text{Session B Percentage}) = \text{Annual Occupants by Gender}$$

EXAMPLE 1

A school operates during a normal school year (175 days) in a co-ed session with 500 FTEs (50% male, 50% female). The school building is also used during the summer session (50 days) as a boys' soccer camp, with 200 male FTEs. Annual occupants by gender are calculated according to Equation 2. The project has an annual occupancy of 193 females and 259 males (rounded up). Table 4 provides default fixture use values for different occupancy types. Use these values in the calculations for this credit unless special circumstances warrant.

Plumbing Fixture Usage Patterns per Session

If plumbing fixture usage patterns change significantly between sessions, calculate the average daily uses per person for each fixture, using Equation 3.

EXAMPLE 2

During the normal school year (175 days), showers are used once every other day per person (0.5 times per day). During the summer session (50 days), which includes a soccer camp, showers are used more frequently—once per day per person . The average daily per person use of showers is calculated in Equation 3.

Equation 3

$$(\text{Session A Daily Uses Per Person} \times \text{Session A Percentage}) + (\text{Session B Daily Uses Per Person} \times \text{Session B Percentage})$$

For consistency across LEED projects, the calculations require the use of a balanced, 1-to-1 gender ratio unless specific project conditions warrant an alternative. Provide a narrative description to explain any special circumstances.

Design Case Water Consumption

The design case annual water use is determined by totaling the annual volume of each fixture type and subtracting any nonpotable water supply. The design case must use the rated flow rates and flush volumes for installed plumbing fixtures and fittings. Obtain water consumption data from the manufacturer's product literature.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

Teams may add fixtures not listed in Table 4 that are regulated by the referenced standards.

Table 4. Sample Plumbing Fixtures and Fittings and Water Consumption

Flush Fixture	Flow Rate (gpf)	Flow Fixture	Flow Rate
Conventional water closet	1.6	Conventional private lavatory	2.2 gpm
High-efficiency toilet (HET), single-flush gravity	1.28	Conventional public lavatory	0.5 gpm or ≤ 0.25 gpc
HET, single-flush pressure assist	1.0	Conventional kitchen sink	2.2 gpm
HET, dual flush (full-flush)	1.6	Low-flow kitchen sink	1.8 gpm
HET, dual flush (low-flush)	1.1	Conventional shower	2.5 gpm
HET, foam flush	0.05	Low-flow shower	1.8 gpm
Nonwater toilet	0.0		
Conventional urinal	1.0		
High-efficiency urinal (HEU)	0.5		
Nonwater urinal	0.0		

Facilities in residences and apartments, private bathrooms in hotels and hospitals, and restrooms in commercial establishments where the fixtures are intended for the use of a family or an individual are considered private or private-use facilities. All other facilities are considered public or public use. If the classification for public or private use is unclear, default to public-use flow rates in performing the calculations associated with this credit.

Baseline Case Water Consumption

The baseline case annual water use is determined by setting the fixture and fitting water consumption to baseline rates listed in the requirements (as opposed to actual installed values in the design case).

Eligible Fixtures

This prerequisite is limited to savings generated by water using fixtures as shown in Table 1.

7. Documentation Guidance

As a first step in preparing to complete the LEED-Online documentation requirements, work through the following measures. Refer to LEED-Online for the complete descriptions of all required documentation.

- Determine the type and number of occupants.
- Retain manufacturers' data showing the water consumption rates, manufacturer, and model of each fixture and fitting.
- List plumbing fixtures by usage group, if applicable.
- Define any usage groups.

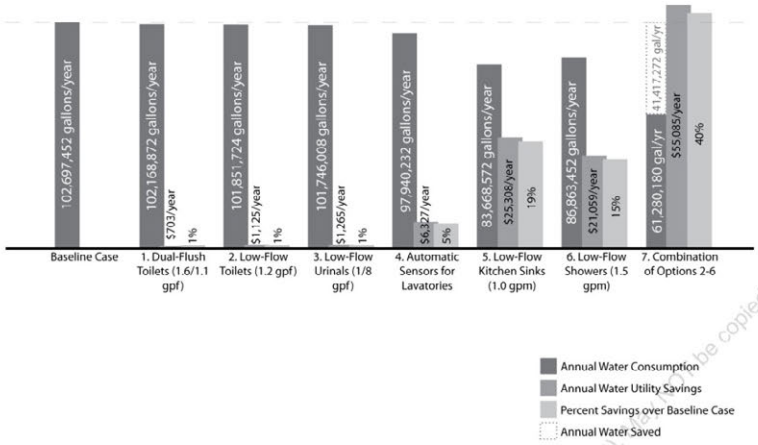
8. Examples

EXAMPLE 1

The results of various water-saving strategies for a 1.2-million-square-foot office building are shown in Figure 1. Savings are based on a water rate of $1.33 per 1,000 gallons.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

Figure 1. Water Savings Assessment, by Strategy



9. Exemplary Performance

This prerequisite is not eligible for exemplary performance under the Innovation in Design section.

10. Regional Variations

Local building and health codes differ in their treatment of alternative plumbing fixtures, such as nonwater urinals, dual-flush water closets, and nonwater toilets. Confirm the legality of nontraditional approaches with code officials before selecting plumbing fixtures.

11. Operations and Maintenance Considerations

Consider installing submetering for water delivered to fixture and fittings to help operators manage water consumption and identify problems within the system. Integrating electronic data logging will facilitate consumption trend analysis.

Some water conservation technologies may require special cleaning or maintenance procedures. For example, nonwater urinals generally need to be cleaned according to manufacturer's specifications and their chemical traps appropriately maintained. Project teams should provide facility operators with appropriate maintenance information, manufacturers' contact information, and product specifications to facilitate proper operation.

A preventive maintenance program that includes plumbing fixture and fitting inspection and testing ensures that flow valves do not leak and that any sensors are calibrated correctly so that the fixtures flush and/or flow the appropriate amounts at the proper time.

For more information about water-saving opportunities through operations and maintenance, see the LEED Reference Guide for Green Building Operations & Maintenance, 2009 Edition

12. Resources

Websites

Please see USGBC's LEED Registered Project Tools (http://www.usgbc.org/projecttools) for additional resources and technical information.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

American Rainwater Catchment Systems Association
http://www.arcsa.org
ARCSA was founded to promote rainwater catchment systems in the United States. The ARCSA website provides regional resources, suppliers, and membership information, and publications such as the Texas Guide to Rainwater Harvesting.

American Water Works Association, Water Wiser: The Water Efficiency Clearinghouse
http://www.awwa.org/waterwiser
This web clearinghouse provides articles, reference materials, and papers on all forms of water efficiency.

Environmental Building News, Water: Doing More with Less
http://www.buildinggreen.com/auth/article.cfm/2008/2/3/Water-Doing-More-With-Less
This website features an article on building water efficiency.

Fine Homebuilding, Choosing a Toilet
http://www.taunton.com/finehomebuilding/pages/h00042.asp
This article includes several varieties of water-efficient toilets.

National Oceanic and Atmospheric Administration, National Climatic Data Center
http://www.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/good-bye.pl?src=http://www.stateclimate.org The NCDC website is useful for researching local climate information such as data for rainwater harvesting calculations, and it also includes links to state climate offices.

North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance, Water Efficiency Manual for Commercial, Industrial, and Institutional Facilities
http://www.p2pays.org/ref/01/00692.pdf
This straightforward manual on water efficiency draws from a number of different North Carolina governmental departments.

Rocky Mountain Institute, Water
http://www.rmi.org/sitepages/pid128.php
This portion of RMI's website is devoted to water conservation and efficiency. The site contains information on watershed management and commercial, industrial, and institutional water use and articles on policy and implementation.

Terry Love's Consumer Toilet Reports
http://www.terrylove.com/crtoilet.htm
This website offers a plumber's perspective on many of the major toilets used in commercial and residential applications.

U.S. Department of the Interior, Water Measurement Manual: A Water Resources Technical Publication
http://www.usbr.gov/pmts/hydraulics_lab/pubs/wmm
This publication is a guide on effective water measurement practices.

U.S. EPA, How to Conserve Water and Use It Effectively
http://www.epa.gov/OWOW/nps/chap3.html
This document provides guidance for commercial, industrial, and residential water users on saving water and reducing sewage volumes.

U.S. EPA, Water Use Efficiency Program
http://www.epa.gov/owm/water-efficiency
This website provides an overview of EPA's Water Use Efficiency Program and information about using water more efficiently.

	WE
NC	Prerequisite 1
SCHOOLS	Prerequisite 1
CS	Prerequisite 1

U.S. EPA, WaterSense
http://www.epa.gov/watersense
The WaterSense Program helps U.S. consumers save water and protect the environment. Look for the WaterSense label to help choose high-quality, water-efficient products. A variety of products are available, and they do not require a change in lifestyle.

Water Closet Performance Testing
http://www.ebmud.com/conserving_&_recycling/toilet_test_report/default.htm
This site provides 2 reports on independent test results for a variety of toilets' flush performance and reliability.

Print Media

Constructed Wetlands for Wastewater Treatment and Wildlife Habitat: 17 Case Studies, EPA 832/B-93-005 (U.S. EPA, 1993).

On-Site Wastewater Treatment Systems Manual (U.S. EPA, 2002). http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/625r00008/html/625R00008.htm.
This document provides a focused, performance-based approach to on-site wastewater treatment and system management as well as valuable information on a variety of on-site sewage treatment options.

Water, Sanitary and Waste Services for Buildings, fourth edition, by A. Wise and J. Swaffield (Longman Scientific & Technical, 1995).

13. Definitions

An **aquifer** is an underground water-bearing rock formation or group of formations that supply groundwater, wells, or springs.

Automatic fixture sensors are motion detectors that automatically turn on and turn off lavatories, sinks, water closets, and urinals. Sensors can be hard wired or battery operated.

Blackwater definitions vary, but wastewater from toilets and urinals is always considered blackwater. Wastewater from kitchen sinks (perhaps differentiated by the use of a garbage disposal), showers, or bathtubs is considered blackwater under some state or local codes.

Metering controls limit the flow time of water. They are generally manual-on and automatic-off devices, most commonly installed on lavatory faucets and showers.

Nonpotable water. See **potable water.**

Nonwater (or composting) toilet systems are dry plumbing fixtures and fittings that contain and treat human waste via microbiological processes.

A **nonwater (or dry) urinal,** replaces a water flush with a trap containing a layer of buoyant liquid that floats above the urine, blocking sewer gas and odors.

On-site wastewater treatment is the transport, storage, treatment, and disposal of wastewater generated on the project site.

Potable water meets or exceeds EPA's drinking water quality standards and is approved for human consumption by the state or local authorities having jurisdiction; it may be supplied from wells or municipal water systems.

Process water is used for industrial processes and building systems such as cooling towers, boilers, and chillers. The term can also refer to water used in operational processes, such as dishwashing, clothes washing, and ice making.